IMP. INST. ENT.
LIBRARY
9 JUL 1947
SERIAL
SEPARATE
Eu. 260

EXD

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

P. 385 Müller
dauernd Zsl. Bakt
2/43.

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck
Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Organ des Forschungsdienstes

51. Band. Jahrgang 1941. Heft 9.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 88.

Bezugspreis: RM 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an: Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 9.

Originalabhandlungen.

Seite

Müller, Hans Joachim, Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers. Mit 4 Abbildungen und 8 Tabellen . . . . . 385—435

Janisch, Rudolf, Pferdesterben durch Kleeschwärze . . . . . 435—441

Kleine Mitteilungen.

Reinboth, Gerhard, Die Einsparung von Kupfer bei Pflanzenschutzmitteln in Italien . . . . . 441—442

Neu, Die Schwärmbahnen des Feldmaikäfers . . . . . 443—444

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Stammer, H. J. 445

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Gerlach 445

Brüne, Fr. 445

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Funke, H. 446

Stout, G. L. 446

Werneck, H. L. 446

Rademacher, B. 447

V. Tiere als Schaderreger.

Pape, H. 447

Tischler, W. 447

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Diesem Heft liegt ein Prospekt des Verlags S. Hirzel, Leipzig C 1, über eine Pflanzenschutzkartei bei.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

51. Jahrgang. September 1941 Heft 9.

Originalabhandlungen.

Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers Meligethes aeneus F.

Von Hans Joachim Müller.

Mit 4 Abbildungen und 8 Tabellen.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Direktor: Professor Dr. H. Blunck.)

Inhalt.

1. Einleitung 385
2. Witterungsverlauf und Entwicklung der Ölfruchtschläge 1939/40 386
3. Zuwanderung zu den Ölfruchtschlägen 389
a) Klopffangkontrollen 389
b) Leimfangtafelkontrollen 395
c) Auswertung und Kritik 397
4. Wanderung von Schlag zu Schlag 400
5. Reifungsfraß 400
6. Bedeutung der Wildcruciferen für den Massenwechsel 407
7. Mastfraß der Jungkäfer 425
8. Zusammenfassung 433
9. Schriftenverzeichnis 435

1. Einleitung.

Wie bei einem Großschädling ganz natürlich, wendet sich die Aufmerksamkeit bei der Erforschung seiner Biologie zunächst den Abschnitten des Lebenszyklus zu, in denen er unmittelbar Schaden verursacht. So haben sich die bisherigen Bearbeiter der *Meligethes*-Biologie hauptsächlich mit den auf den Ölfruchtschlägen selbst ablaufenden Phasen beschäftigt und sind dabei hinsichtlich der Brutbiologie und der Schad- bzw. Nutzwirkung auf die Raps- bzw. Rübsenpflanzen nach einiger Zeit zu hinreichend übereinstimmenden Ergebnissen ge-

kommen, die mithin als gesichert, wenn auch vielleicht noch nicht völlig erschöpfend, angesehen werden können. Dagegen wurden meistens die außerhalb der Ölfruchtbestände sich abspielenden Lebensvorgänge nur nebenher oder gar nicht berücksichtigt und nur ganz selten zum Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung gemacht. So sind wir beim Rapsglanzkäfer über das Schicksal der Jungkäfer, das Winterlager, den Reifefraß und die Zuwanderung zu den Ölfruchtschlägen sowie auch über die Bedeutung anderer, insbesondere wildwachsender Fraß- und Brutpflanzen nur mangelhaft unterrichtet; wohl auch deshalb, weil diese Fragen der unmittelbaren Beobachtung schwerer zugänglich sind als das offen und recht eindrucksvoll sich abspielende Leben auf den Ölfruchtschlägen.

Da aber für den Ansatz einer wirksamen Bekämpfung jeder Abschnitt in der Lebensgeschichte eines Schädlings geeignet sein kann, erschien es richtig, im Rahmen der in den letzten Jahren in verstärktem Maße aufgenommenen Arbeiten über die Ölfruchtschädlinge diese wenig untersuchten Abschnitte der *Meligethes*-Biologie zum Gegenstand einer eigenen Untersuchung zu machen.

Für die Zuweisung des Themas sowie seine stete Anteilnahme danke ich Herrn Professor Blunck auch an dieser Stelle. Die Arbeiten wurden mit materieller Unterstützung des Reichsernährungsministeriums und des Forschungsdienstes ab Mitte März 1940 in Guhrau in Schlesien (Bez. Breslau) durchgeführt, wo durch das freundliche Entgegenkommen der Biologischen Reichsanstalt ein Arbeitsplatz in der Fliegenden Station zur Verfügung stand. Ihrem Leiter, Herrn Reg.-Rat Dr. Nitsche sowie seinem Assistenten Herrn Dr. H. Foerster schulde ich herzlichen Dank für mannigfache Unterstützung und Ratschläge.

Das engere Arbeitsgebiet stellte im Rahmen der nordschlesischen Ebene die Umgebung der kleinen Stadt Guhrau (etwa 5 000 Einwohner), sowie die Flur Groß-Wiersewitz (12 km südsüdöstlich Guhrau) dar, wo zwei Winterrapsschläge des Dominiums besonders eingehend kontrolliert wurden. Für sein stetes Entgegenkommen danke ich auch an dieser Stelle Herrn Oberinspektor Weber. Die Entfernung der beiden durchgehend gleichmäßig bestellten (Boden, Bestellzeit, Saatmenge, Düngung usw.) und annähernd gleichmäßig entwickelten Schläge betrug etwa 300 m. Sie lagen unmittelbar am Nordrande des Dorfes, im Osten, Westen und Norden von einer etwa 1000 m breiten Feldmark umgeben, die ihrerseits von einem Gürtel trockener Kieferngehölze umzogen und von benachbarten Fluren gut abgeriegelt ist, während im Süden Dorf und Bartschniederung unmittelbar angrenzen.

2. Witterungsverlauf und Entwicklung der Ölfruchtschläge 1939/40.

Nach dem harten und langen Winter 1939/40, den die Ölfruchtschläge im gesamten Reich an sich unerwartet gut überstanden hatten, brachte erst der Nachwinter mit mehrfachem Wechsel von Glatteis und Tauperioden die schwersten Gefahren für die nunmehr unbedeckt stehenden Schläge. Während in vielen Teilen des Reiches (z. B. in Nord- und Westdeutschland, in der Ostmark und im Protektorat) oft fast

alle Bestände diesen Witterungsunbilden zum Opfer fielen, blieben die des Untersuchungsgebietes, und in Schlesien wohl ganz allgemein, davon nahezu völlig verschont. Von 30 Schlägen im Kreise Guhrau mußten im März nur drei umgebrochen werden; einer wegen zu starken Wildverbisses; zwei andere hatten durch Frühjahrsüberschwemmungen der Bartsch zu sehr gelitten. Der Grund für diese verhältnismäßig gute Durchwinterung liegt wohl darin, daß die im Osten Deutschlands noch ungleich höheren Schneemassen des Hochwinters noch nicht völlig abgetaut waren und den Raps noch deckten, als die späteren Kältewellen in den übrigen Teilen des Reiches über völlig oder halb ausgeaperte Schläge kamen und sie vernichteten.

Trotzdem war der Entwicklungszustand auch der schlesischen Schläge keineswegs befriedigend, da der große Durchschnitt im Herbst infolge der ungünstigen Witterung oder Arbeitskräftemangels zu spät oder in ungenügend vorbereitetes Saatbett gedrillt worden war. Die Pflanzen waren deshalb meist viel zu schwach in den Winter gegangen und mußten nun im Frühjahr noch zu lange Kraft sammeln. Zudem blieb nach dem Abtauen Mitte März die Witterung noch fast einen vollen Monat lang so rauh (Nachtfröste, und Tagesmittel nicht über etwa 5 ° C) und von mehrfachen Kälteeinbrüchen durchsetzt (siehe Abb. 1), daß der Raps erst in der zweiten Aprildekade langsam zu schossen begann[1]). Da sich nun der ganze April durch eine außergewöhnliche Trockenheit auszeichnete (insgesamt nur 8,2 mm Niederschläge), war die Wuchsfreudigkeit jedoch auch weiterhin stark gehemmt. Die von Anfang an schwachen Pflanzen schoßten nur sehr langsam und blieben kümmerlich, da sie nicht einmal den nach dem Ausapern gestreuten Frühjahrsdünger ausnutzen konnten, der z. B. auf den Groß-Wiersewitzer Schlägen noch am 3. Mai ungelöst auf dem Boden lag. Die Blüte begann sehr zögernd in den ersten Maitagen. Ein letzter starker Wettersturz Anfang Mai schob die Vollblüte noch um eine weitere Woche (in Wiersewitz fast bis Mitte des Monats) hinaus. Die nun endlich einsetzenden Regenfälle brachten zwar eine weitere Verzettelung der Blüte, zugleich aber die kaum mehr erhoffte Kräftigung und Wüchsigkeit der Pflanzen, sodaß die Seitentriebe kräftig nachblühten und so wenigstens zum Teil den schweren Schaden ausgleichen konnten, der den Haupttrieben durch *Meligethes*-Fraß in der Zeit des verlangsamten Schossens und Erblühens in außerordentlichem Maße zugefügt worden war. Die Nachblüte zog sich z. T. auch infolge der ungleichmäßigen Gesamtentwicklung bis Mitte Juni hin, doch konnte die Ernte Anfang Juni beginnen, da der trockene und heiße Juni für eine schnelle Reife gesorgt hatte.

[1]) Die Wetterdaten wurden mir in dankenswerter Weise von der Fliegenden Station der B.R.A. in Guhrau überlassen.

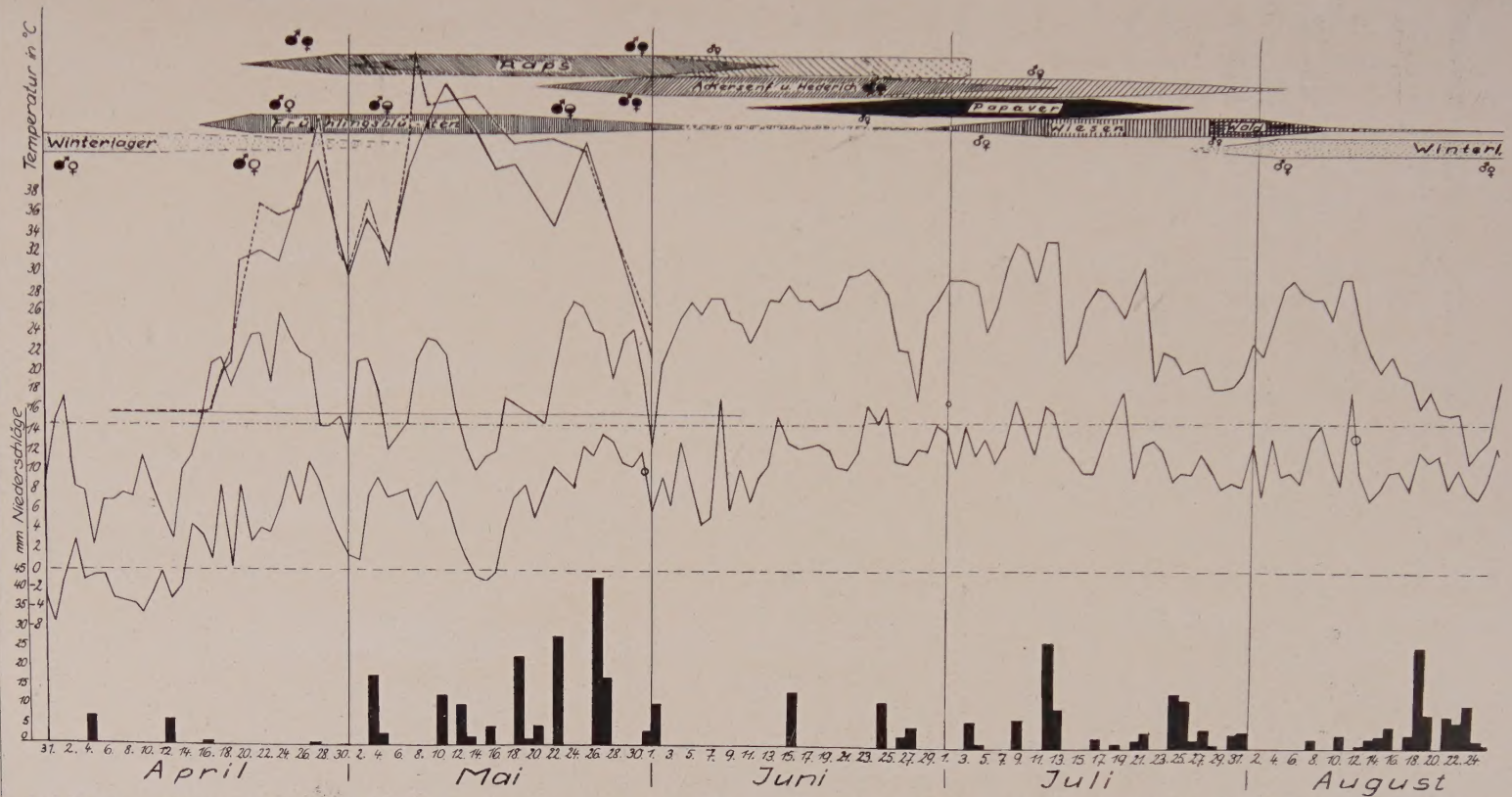


Abbildung 1. Witterungsverlauf (Kurven der Lufttemperaturmaxima und -minima; Niederschlagsmengen) und schematische Darstellung der Aufeinanderfolge der Hauptbiotope und -wirtspflanzen des Rapsglanzkäfers, *Meligethes aeneus* F., im Frühjahr und Sommer 1940 nach Beobachtungen im Kreise Guhrau.

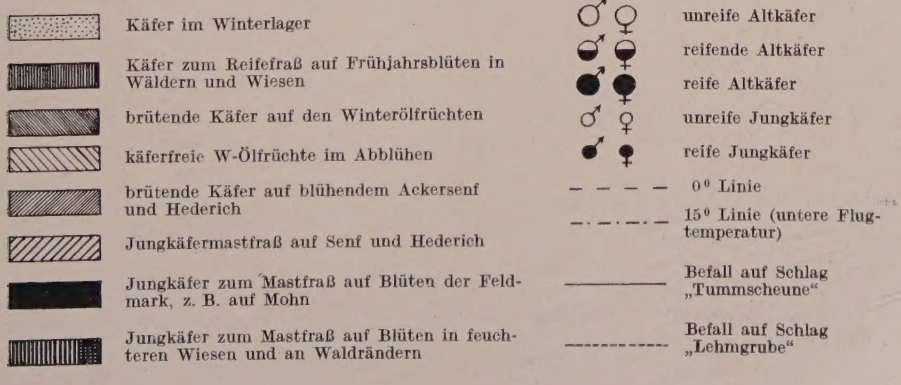
3. Zuwanderung zu den Ölfruchtschlägen.

Aus weiter unten noch zu erörternden Gründen konnten Winterlager der Rapsglanzkäfer im Frühjahr 1940 noch nicht aufgefunden werden. Damit entfiel auch die Beobachtung der Abwanderung aus denselben als einer verläßlichen Grundlage für die Erfassung der Zuwanderung auf die Schläge. Neben der stets sehr subjektiven und für eine quantitative Erfassung des Zufluges auch nicht ausreichenden direkten Beobachtung, die bei der Kleinheit der Objekte nur unter günstigsten Umständen (Massenzuflug, Beleuchtung) gelegentlich durchführbar ist, blieben nur zwei Kontrollmöglichkeiten übrig: planmäßig ausgeführte Zählfänge und die Leimfangtafelmethode.

a) Klopffangkontrollen.

Die Zählfänge wurden in der Form von Klopffängen auf den beiden Großwiersewitzer Winterrapsschlägen ausgeführt. Die von früheren Bearbeitern der Ölfruchtschädlinge vielfach angewandten Kätscherfänge (Einheitsfänge nach Boerner, Blunck u. a.) arbeiten wohl rascher und flächenmäßiger, erfassen aber nur einen schwer kontrollierbaren Bruchteil des gesamten Käferbesatzes, und auch den noch ungenau. Die besonders in der hier interessierenden ersten Zeit des Schossens und Erblühens meist tiefer an den Pflanzen sitzenden Rapsglanzkäfer werden bestenfalls herabgeschüttelt und entgehen so der Kontrolle. Demgegenüber läßt sich das Abklopfen der Pflanzen in einen untergehaltenen Kätscher bei einiger Sorgfalt recht genau durchführen, wenn darauf geachtet wird, daß immer nur die Pflanzen über dem Kätscher erschüttert werden. Erst wenn der Raps höher wird und sich beim Abblühen die Seitentriebe miteinander verwirren, versagt auch die Klopffangmethode. Es wurden durchschnittlich an jedem zweiten Tag an 9 gleichmäßig über jeden Schlag verteilten Stellen auf je 2 m Drillreihe alle Pflanzen in den untergehaltenen Streifsack abgeklopft. Die bei jeder Probe erbeuteten Käfer wurden mit einem Exhaustor aus dem Streifsack aufgesaugt und dabei sofort gezählt, wodurch die Arbeitszeit auf dem Schlage zwar etwas verlängert, aber das Mitführen vieler Beutel, das Abtöten und ev.

Erklärung zu Abbildung 1.



Verwechslung beim späteren Auszählen vermieden wird[1]). Um die Befallzahl an den Kontrollstellen nicht zu beeinflussen, wurden die Käfer anschließend immer am Fangort wieder freigelassen, ferner die Probeentnahme an den Kontrollstellen nicht immer in der gleichen Drillreihe und nicht immer genau am gleichen Ort wiederholt. Auf ungefähr gleich dichten Stand und etwa gleiche Entwicklungshöhe der Pflanzen an allen Kontrollstellen wurde besonders geachtet.

Trotzdem sind die Beutezahlen der 9 Kontrollfänge selbst innerhalb eines Tages und eines Schlages außerordentlich verschieden. Das Diagramm (Abb. 2) zeigt diese Schwankungen für Fänge auf dem Schlag

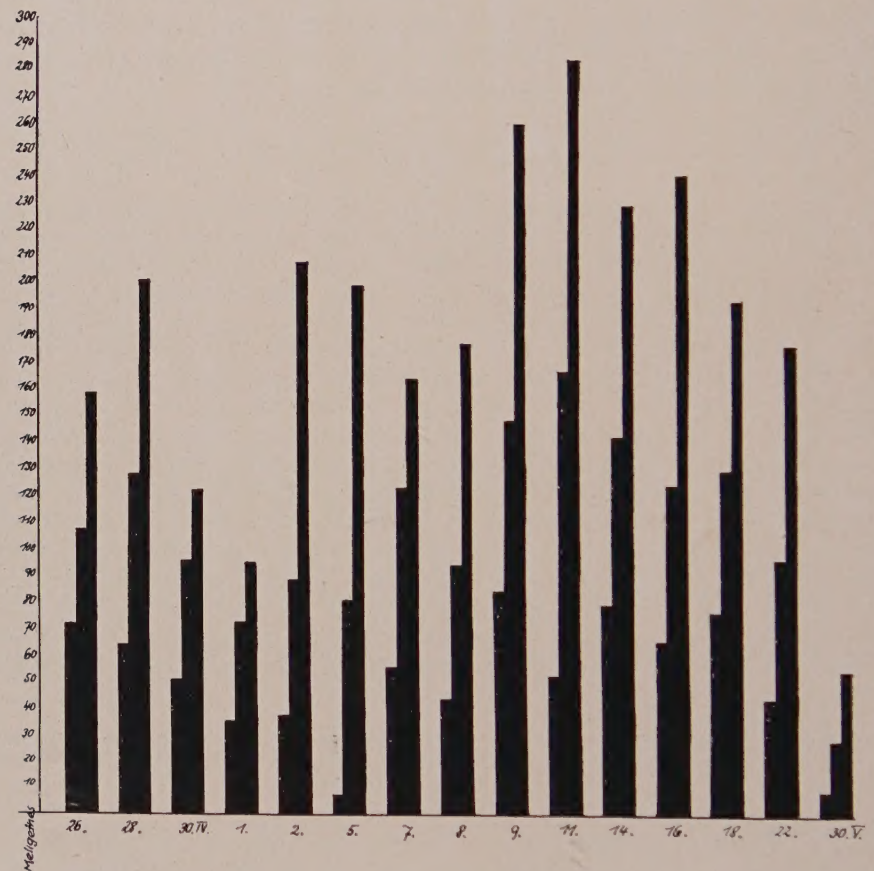


Abb. 2. Graphische Darstellung der jeweils niedrigsten, berechneten mittleren und höchsten Fangzahl der neun Probefänge eines Tages von Rapsschlag „Tummscheune".

„Tummscheune" in Groß-Wiersewitz jeweils zwischen den größten und kleinsten, und der berechneten mittleren Käferzahl der neun Probefänge.

[1]) Für unermüdliche Unterstützung bei der Durchführung der zeitraubenden Kontrollen danke ich Herrn Diplomlandwirt G. Rieth und meiner Frau, die auch viele Tafelkontrollen für mich erledigte.

Auch räumlich liegen diese Maxima und Minima im Laufe der Zeit nicht etwa stets an den gleichen Kontrollstellen, sondern sind langsameren oder schnelleren, oft sprunghaften Verschiebungen unterworfen (Abb. 3).

Auf diesen bisher noch nie auf einem Schlage so eingehend durchgeführten Erhebungen ergibt sich, daß die Stärke des Besatzes

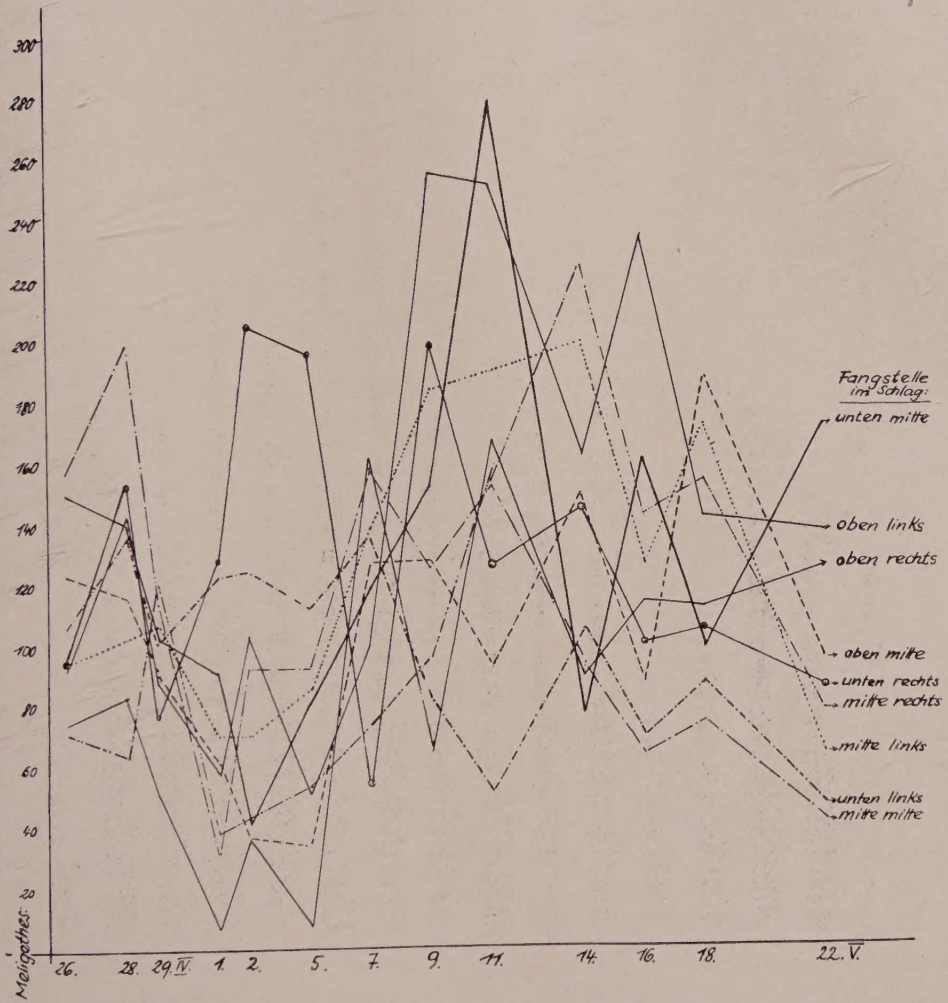


Abb. 3. Fangzahlen an den neun Probestellen des Rapsschlages „Tummscheune" im Laufe der Zeit. Die wirren Überschneidungen der Kurven zeigen die Regellosigkeit der Besatzstärkeschwankungen in Raum und Zeit.

innerhalb eines Schlages viel größeren räumlichen (und raumzeitlichen) Schwankungen unterliegt, als man bisher gemeinhin annahm. Betragen doch die Höchstzahlen meist ein Mehrfaches (im Durchschnitt das drei- bis vierfache) der niedrigsten! Zugleich wird damit der Wert von einzelnen oder nur wenigen Klopf-

fängen beleuchtet, wie sie bei früheren Arbeiten, besonders zur Leistungskontrolle von Bekämpfungsverfahren vielfach ausgeführt worden sind. Bei geschickter Auswahl läßt sich mit Einzelproben alles beweisen. Selbst neun Kontrollfänge pro Schlag scheinen mir angesichts solcher Schwankungen noch sehr wenig. Nur Zeitmangel verhinderte ihre Vermehrung. Nur die Tatsache, daß sich im Druchschnitt auf den beiden gleich entwickelten und vorbehandelten Schlägen („Tummscheune" und „Lehmgrube") annähernd die gleichen Mittelwerte aus den je neun Kontrollen ergeben, bietet mir eine hinreichende Gewähr, den Verlauf des *Meligethes*-Befalles auf diesen beiden Schlägen für das Frühjahr 1940 einigermaßen richtig erfaßt zu haben.

Den ersten Rapsglanzkäfer im Gebiet erbeutete ich am 7. April bei eiskaltem Nordost in einem geschützten, besonnten Waldrandwinkel bei Groß-Wiersewitz, wobei es sich offenbar um einen vereinzelten Vorläufer handelte. Denn erst am 17. wurden die nächsten, immer noch vereinzelten Exemplare auf den beiden Groß-Wiersewitzer Rapsschlägen beobachtet (Abb. 4). Die in den nun folgenden Tagen einsetzende lebhafte Zuwanderung wurde ausgelöst durch die erstmalig energisch ansteigende Temperaturkurve, die sich jetzt auch mit den Minima über dem Nullpunkt hielt und deren Maxima für die nächsten elf Tage regelmäßig die untere Flugtemperatur der Rapsglanzkäfer (etwa bei 15 °) überstiegen, was bisher nur an drei Tagen des Frühjahrs der Fall gewesen war (siehe Abb. 1, 26. März, 1. und 2. April). Der 18. April war der erste Hauptflugtag; überall schwärmten die Rapsglanzkäfer. Sogar an den Fensterscheiben der Zweiganstalt waren sie in großer Anzahl abzulesen. Schon am 22. IV. war der Befall von 2 m Drillreihe auf rund 100 Käfer im Durchschnitt angestiegen. Während bis dahin warme, feuchte Winde aus südlichen und westlichen Richtungen herrschten, brachten die kälteren, trockeneren Ostwinde der nächsten drei Tage den Zuflug etwas ins Stocken (siehe Kurve Abb. 1 und 4), und erst mit dem erneuten Drehen der Windrichtung auf Südwest am 27. IV. stieg der Befall bei den Kontrollen am 28. auf durchschnittlich (von je 9 Klopffängen) 127 und 150 Käfer an. Da an diesem Tage schon ein starker Temperatursturz bei Nordwestwind eingesetzt hatte, ist anzunehmen, daß schon nicht mehr das eigentliche Befallsmaximum des 27. erfaßt werden konnte, da schon viele Käfer bodennahe Teile der Pflanzen aufgesucht hatten und so den Kontrollen entgingen. Jedenfalls hatte aber der Befall nun eine Höhe erreicht, die größenordnungsmäßig kaum noch überschritten wurde. Die Periode des Zuflugs konnte damit als abgeschlossen angesehen werden.

Zu Beginn der bisher geschilderten Zeit, beim Eintreffen der ersten Käfer auf dem Schlag, hatten die Rapspflanzen erst kaum mit Schossen begonnen. Die Knospenstände der meisten saßen noch von Blättern

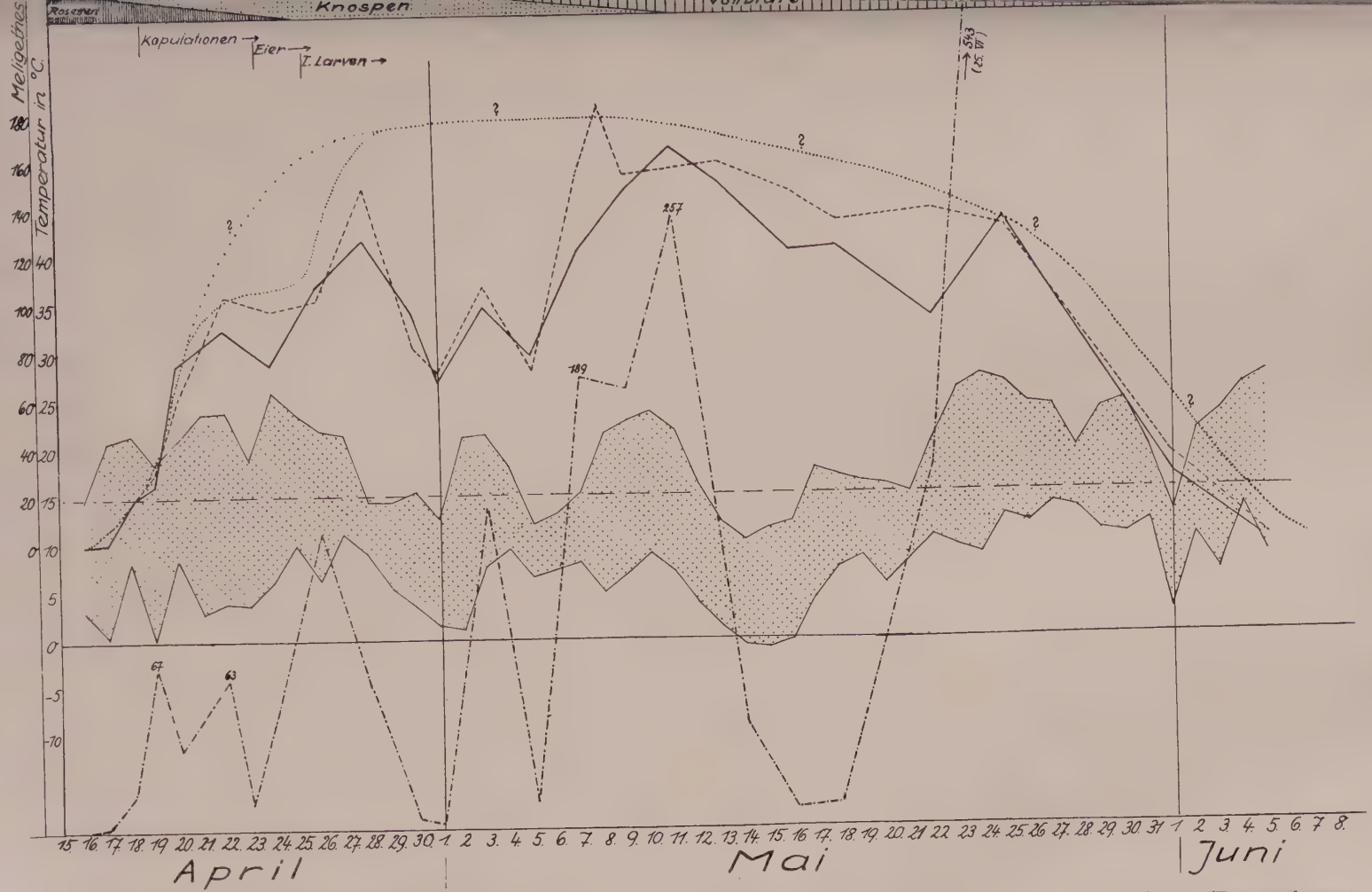


Abb. 4. Verlauf der Lufttemperatur (Maxima und Minima), der berechneten mittleren Besatzstärke des Rapsschlages „Tummscheune" (————), des Rapsschlages „Lehmgrube" (— — — — — —), sowie des Befluges der vier Leimfangtafeln (summiert) am Rande derselben (—•—•—•—•—); darüber gezeichnet die vermutliche ideale Befallskurve für die Guhrauer Verhältnisse 1940 (.....) und für ideale, d. h. von Kälteeinbrüchen freie Witterung (. . . . .).

umhüllt in der Mitte der Blattrosette, und die ersten Käfer waren dort nur mit Mühe zu finden. Am 20. war das Schossen soweit fortgeschritten, daß nun die Knospenstände frei standen. Es fiel auf, daß jetzt die höher und freier stehenden Knospenstände bedeutend stärker von den Käfern befallen wurden als die noch ungestreckten. Nun begann auch der Schadfraß. Die ersten Kopulationen beobachtete ich am 20., die ersten Eiablagen am 24. IV. Eine Präparation am 26. ergab schon zahlreiche schlüpfreife Eier und einige Junglarven in den Großknospen.

Der weitere Verlauf der Befallkurve zeigt weitgehende Übereinstimmung mit dem Witterungsverlaufe. Der am 28. IV. einsetzende Wettersturz mit Absinken der Temperatur (Bodenminima bis zu 0 °) und kalten Nordwest-, Nordost- und Ostwinden hielt etwa bis zum 7. Mai an. Entsprechend sinken die Zahlen der Kontrollfänge auf im Durchschnitt 70 Käfer pro 2 m Drillreihe herab, da, wie die direkte Beobachtung zeigt, die Käfer in den bodennahen Blattachseln z. T. auch am und im Boden versteckt sitzen und so den Klopfkontrollen entgehen. Viele sind auch tief zwischen die Blattachseln und junge Knospenstände gekrochen und auch durch heftiges Klopfen nicht herabzuschütteln. Zu Boden gefallene verkriechen sich meist sofort in den Erdschollen. Ganz charakteristisch wirkt sich die kleine Temperaturspitze vom 2. bis 4. V. innerhalb der Schlechtwetterzeit auf die Beutezahlen der Klopffänge aus, indem auch diese am 3. V. wieder auf rund 100 ansteigen, um aber dann mit der Temperatur wieder auf etwa 75 am 5. V. abzusinken. Mit dem Einsetzen normaler Witterungsverhältnisse am 7. und 8. Mai erreichen die Fangzahlen schlagartig wieder die gleiche Höhe, die sie vor Einsetzen des Wettersturzes Ende April schon aufwiesen (am 7. V. Durchschnitt 121 und 153, ganz ähnlich wie am 28. bzw. 27. IV. mit 127 und 150), und bewegen sich in der nächsten Zeit in der gleichen Größenanordnung weiter. Die vereinzelte Spitze mit 182 auf Schlag Lehmgrube am 9. V. ist wahrscheinlich auf die ausnahmsweise auf die Nachmittagsstunden verlegte Fangzeit zurückzuführen (sonst wurde vormittags kontrolliert). Das nun einsetzende Erblühen der Schläge bringt eine Konzentration der Käfer auf die Blüten und damit eine Verminderung des Schadfraßes. In dem Maße des Auf- und allmählichen Abblühens der Schläge beginnt auch schon ein ganz allmähliches Absinken der Befallkurve, das wahrscheinlich darauf beruht, daß die Käfer den Schlag zu verlassen anfangen, da das Angebot an belegungsfähigen Knospen zugleich immer mehr abnimmt. Gegen Ende des Monats machen sich auch die Schwächen der Klopffangmethode bemerkbar, indem die hohen und immer mehr sich verzweigenden Pflanzen ein genaues Arbeiten nicht mehr gestatten. Immerhin spiegelt sich, wenn auch abgeschwächt, der Witterungsverlauf in den Fangzahlen wieder (— man beachte besonders die Minima auf Schlag Tumm-

scheune —), die nach den kalten Tagen Mitte Mai um den 20. Minima aufweisen. In den letzten Maitagen geht der Käferbesatz rapid zurück und erreicht Anfang Juni mit dem völligen Abblühen des Rapses nahezu sein Ende. Die Käfer verlassen die Schläge, die nun keine Brutmöglichkeiten mehr bieten. Dagegen sind die letzten Blüten von Larven aller Stadien überfüllt. In der ersten Junihälfte verschiedentlich ausgeführte Streiffänge ergaben auf den Wiersewitzer Rapsschlägen nur noch ganz vereinzelte Käfer.

b) Leimfangtafelkontrollen.

Der Versuch, den Zuflug der Käfer auf die Schläge mit beleimten Fangtafeln zu erfassen, wurde von Herrn Prof. Blunck vorgeschlagen. Ich stellte am 15. IV. an den Außenecken der beiden je 18 ha großen Schläge in Groß-Wiersewitz 4 mit Urania-Raupenleim allseitig bestrichene (mit weißer Ölfarbe grundierte) Holztafeln von 42 : 160 cm Größe so auf, daß sie ihre Innenflächen dem gedachten Mittelpunkt beider Schläge zuwandten. Die Außenflächen waren dabei nach NW, NO, SO und SW gerichtet. Alle ein bis zwei Tage, stets aber zugleich mit den Klopffangkontrollen, wurden die Tafeln nach *Meligethes* abgelesen. Es sei an dieser Stelle einmal besonders betont, daß sich alle Angaben der vorliegenden Arbeit auf *Meligethes aeneus* F. und *viridescens* F. beziehen.

Schon nach wenigen Tagen zeigte sich jedoch, daß eine Beziehung der von den Innen- und Außenseiten der Tafeln erhaltenen — übrigens meist sehr niedrigen — Zahlen zu irgendeiner Himmelsrichtung, Windstärke usw. nicht bestand, ja daß darüber hinaus die Zahlen derart verworren von Tafel zu Tafel wechselten, daß eine vernünftige Erklärung völlig aussichtslos erscheinen mußte.

Um direkt zu beobachten, wie sich die fliegenden Käfer zu den Tafeln verhalten, fing ich größere Mengen (jeweils mehrere Hundert) und ließ sie in verschiedener Entfernung (5, 3, 2 und 1 m) von den Tafeln und aus verschiedener Höhe (½, 1 und 2 m) auffliegen, wobei die Windrichtung und der Sonnenstand beachtet und durch Änderung des Standortes inbezug auf die Tafeln variiert wurden. In allen an verschiedenen Tagen wiederholten Versuchen zeigte sich nun, daß die Rapsglanzkäfer selbst bei mittleren Windstärken so wendig fliegen, daß sie den Tafeln selbst noch auf Entfernung von wenigen Dezimetern auszuweichen vermögen. Bei schwachem Wind flogen sie nach den verschiedensten Richtungen ab, bei stärkerem meist mit dem Wind. Der größte Teil steuerte gleich zu Beginn deutlich seitlich, vor allem aber über die Leimtafel hinaus, so daß wohl anzunehmen ist, daß die Käfer die Tafel schon aus der Entfernung wahrnehmen. Diejenigen, deren Flugrichtung aber auf die Tafel zu lief, machten in weiterer oder kürzerer Entfernung von ihr eine blitzschnelle Wendung zur Seite, so daß von je etwa 1000 Käfern nur in vereinzelten Fällen ein oder zwei auf den „Leim" gingen. Damit ist bewiesen, daß der Rapsglanzkäfer selbst

bei stärkerem Wind noch aktiv genug steuert, um den Tafeln ausweichen zu können. Während bei weniger aktiven Fliegern, Blattläusen und anderem sog. Luftplankton (siehe Profft 1939) Leimfangtafeln mit Erfolg zur Feststellung von Anflugmengen und -richtung usw. verwendet werden können, ist das für die aktiver fliegenden *Meligethes* also nicht möglich.

Das schließt aber nicht aus, daß die Rapsglanzkäfer unter Umständen umgekehrt die Tafeln aktiv ansteuern und sich auf ihnen niederlassen können. Ein solches Verhalten konnte ich mehrfach direkt beobachten an Leimtafeln, die von der Zweigstelle der BRA.-Guhrau (in gleicher Größe und Beleimung) in etwa 500 m Entfernung von Auwald- und Wiesengelände bei Guhrau auf einem Rübenacker zur Erfassung der Zuwanderung der Rübenblattwanze aufgestellt waren. Mehrfach sahen wir in den Spätnachmittagstunden (Ende April), wie Rapsglanzkäfer offensichtlich suchend angeflogen kamen und sich, hin und her kurvend und langsam herabschwebend, auf den Leimfangtafeln niederließen, anscheinend ganz „absichtlich". Innerhalb einer Stunde wurden so an zwei Tafeln 25 frisch angeflogene Käfer abgesammelt. An einer einzigen Tafel wurden 24 Stunden nach der letzten Ablesung 181 *Meligethes* gezählt, eine Zahl, die in dieser Zeit auf den vier Wiersewitzer Fangtafeln zusammen nie, sondern höchstens Mitte Mai zur Zeit des Schwärmens bei schwülem Wetter gelegentlich erreicht wurde.

Wie erklärt sich nun dieses so verschiedene Verhalten der Rapsglanzkäfer? Dazu ist zu bemerken, daß im Umkreis von etwa 5 km um die Guhrauer Fangtafeln kein Rapsfeld lag, daß die naheliegenden Auwaldungen des Niederwaldes, wie sich im Herbst herausstellte, ausgedehnte Winterquartiere des Käfers darstellen und daß es sich bei den hier aktiv anfliegenden ♀♀, Gonadenpräparationen zu Folge, um noch nicht ablagereife Tiere handelte, deren älteste Eier bestenfalls mitten in der Dotterspeicherung begriffen waren. (♂♂ kommen für eine solche Beurteilung nicht in Frage, da sie schon reif aus dem Winterlager kommen.) Demgegenüber hatten zur gleichen Zeit von den Wiersewitzer Fangtafeln abgelesene Käfer stets ablegereife Eier. Aus diesen Tatsachen und den oben angeführten Beobachtungen ist zu schließen, daß:

erstens offenbar unreife, aus dem Winterlager kommende Käfer, die auf der Suche nach Reifungsfraßplätzen umherfliegen, auch von Leimfangtafeln angelockt werden können;

zweitens das Rapsfeld selbst, auch wenn es noch nicht blüht, wahrscheinlich vor allem durch seinen Duft, die Käfer so stark anzulocken vermag, daß fast alle anfliegenden Käfer an in der Nähe stehenden Fangtafeln vorbeigeleitet werden;

drittens die ♀♀ wahrscheinlich überhaupt erst in ablegereifem Zustand den Raps aufsuchen.

Wenn trotzdem, vor allem zur Zeit der Hochblüte des Rapses, auch die Fangtafeln in der Nähe der Schläge höhere Käferzahlen aufweisen, so beruht das einesteils auf der Tatsache, daß bei dem dann öfter als früher herrschenden schwülen Wetter die Käfer unruhig über den Schlägen hin und her schwärmen, wie schon oft in der Literatur angegeben wurde, andernteils aber wohl darauf, daß die Käfer nun abzuwandern beginnen und wiederum suchend — wie die unreifen Käfer im Frühjahr — umherfliegen und so auf die Tafeln geraten, wofür das enorme Ansteigen der Wiersewitzer Fangtafelzahlen gerade zur Zeit der Abwanderung deutlich genug spricht.

So können die Ergebnisse der Tafelfänge trotz ihres sonstigen Versagens und ihrer bescheidenen Mengen doch immerhin als Funktion der Flugtätigkeit der Käfer angesehen werden. Da diese wieder eine Funktion des Wetters im allgemeinen und der Temperatur im besonderen ist, überrascht es nicht, daß eine Kurve, die aus der einfachen Summierung aller vier Tafelfänge eines jeden Tages ohne Rücksicht auf die Himmelsrichtungen gewonnen ist, den Verlauf der Temperaturkurve begleitet. Selbstverständlich stimmt diese Kurve auch mit den Bewegungen der Kurve der Klopffangzahlen überein, damit noch einmal unterstreichend, daß deren Verlauf stark durch die Lebhaftigkeit der Käfer überhaupt, letztlich also durch das Wetter bedingt ist (Abb. 4).

c) Auswertung und Kritik.

Bei einer abschließenden Beurteilung der vorstehenden Versuche und ähnlicher Unternehmen früherer Bearbeiter, die Zuwanderung der Rapsglanzkäfer auf die Ölfruchtschläge quantitativ in der Zeit zu erfassen, ist vor allem auf die Mängel der Methoden hinzuweisen, die es uns nicht gestatten, die Menge der auf einem Schlag vorhandenen Käfer, geschweige denn die Zahl der täglich zuwandernden, wirklich zu erfassen. Die wahrscheinlich in hohem Maße durch Zufall bedingten starken räumlichen Besatzstärkeschwankungen und der weitgehende Einfluß des Wetters auf die Kontrollmethoden verbieten es, Einzelheiten im Verlauf der gewonnenen Kurven ohne ausführliche Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse auszuwerten und zu verallgemeinern. Nur der große allgemeine Verlauf einer solchen Kurve kann, wenn er auf hinreichend vielen Einzelkontrollen (in Raum und Zeit) beruht, eine annähernd richtige Vorstellung von der Entwicklung des Befalles eines Schlages geben. (Um viele Schläge vergleichend bewerten zu können, sind bei gleicher Methodik entsprechend zahlreiche Arbeitskräfte unerläßlich.)

Die für die Guhrauer Verhältnisse 1940 vorliegende Befallskurve zeigt bei solcher Betrachtung nun einen steilen und raschen Anstieg innerhalb von wenigen Tagen (18. bis 27. April) auf eine später nur noch unwesentlich überschrittene Höhe; d. h. der Zustrom der Käfer war in reichlich einer Woche abgeschlossen, wenn man nicht die unwahrscheinliche Annahme machen will, daß schon Ende April und im Mai laufend so viele Altkäfer absterben bzw. wieder abwandern, daß der nun etwa gleich bleibende Befall nur durch anhaltenden Zuflug erklärt werden kann. Der neue Befund steht im Gegensatz zu der bisher vorherrschenden Meinung, daß die Zuwanderung der Käfer aus dem Winterlager in einzelnen Schüben erfolge und sich über viele Wochen hinziehe. Diese Theorie stützte sich allerdings, da man über die Winterlager bislang nur ungenügend, über die Abwanderung der Käfer aus denselben überhaupt nicht unterrichtet war, nur auf Schlußfolgerungen aus einigen ähnlichen Massenwechseluntersuchungen (Boerner, Blunck) und vor allem auf die Auswertung von Kontrollfängen, wie sie vor und nach dem Einsatz von Bekämpfungsmitteln zur Erfolgskontrolle vielfach ausgeführt worden sind (Blunck, Buhl und Meyer, v. Weiß). In allen diesen Fällen sind jedoch die oben aufgestellten Forderungen garnicht oder nur unvollständig erfüllt. Entweder werden die Kontrollen in großen Abständen (Blunck) oder überhaupt nur ganz kasuistisch in Form von einzelnen Stichproben und auf verschiedenen Schlägen angestellt und dann künstlich zu einem Bild zusammengezogen (Buhl und Meyer). Die Annahme einer lang andauernden Zuwanderung wird dabei unter ungenügender Berücksichtigung des Witterungsverlaufes (— das Wetter wird zwar für die Zeitpunkte der Einzelkontrolle oft sehr genau angegeben, nicht aber fortlaufend verfolgt und ausgewertet —) mit den (in Wahrheit durch Einflüsse von Kaltwettereinbrüchen auf die Kontrollmethoden bedingten) Minuszacken der Befallkurve in der Weise begründet, daß das Wiederansteigen der Befallzahlen auf die alte Höhe auf eine erneute Zuwanderung zurückzuführen sei. Auch Bekämpfungsmißerfolge werden vielfach auf diese Weise interpretiert. Nach den vorliegenden eingehenderen Untersuchungen über die methodischen Fehlerquellen (Witterungseinflüsse), die Befallsschwankungen innerhalb eines Schlages usw. kann jedoch diesen Begründungen der langen Dauer der Zuwanderung kaum Wert beigemessen werden, und es erscheint notwendig, dieser Frage in Zukunft genauer nachzugehen.

Die letzten Guhrauer Ergebnisse deuten jedenfalls darauf hin, daß die Zuwanderung normalerweise rasch abläuft, d. h. mit Einsatz der ersten größeren Periode konstanter milder Frühjahrswitterung mit Temperaturen über der unteren Flugtemperatur (15 °) von *Meligethes* ziemlich schlagartig beginnt und beim Anhalten dieses Wetters in wenigen Tagen ihr Ende (— in 5 Tagen die untere Grenze, in 10 etwa

die Mitte des späteren maximalen Schwankungsbereichs des Befalls —) erreicht. Freilich mag es in unserem Klimabereich häufig vorkommen, daß die Zufuhr milder Luftmassen vorher durch Kaltwettereinbrüche (kalte Winde, Temperaturen weit unter 15°, Niederschläge) gestört und so auch die Zuwanderung vorübergehend durch mehr oder weniger lange Pausen unterbrochen und dadurch auf eine längere Gesamtdauer ausgedehnt wird, wie das ja deutlich auch in diesem Jahre am 23./24. April (siehe oben) zu beobachten war. Die Zuwanderung wäre sonst in noch kürzerer Zeit abgeschlossen gewesen. (Eine geringe Rolle mag auch die Lage des Schlages zu den Winterquartieren spielen.)

Wir haben jedenfalls keine stichhaltigen Gründe für die Annahme einer erneuten Zuwanderung, wenn der Befall nach einem vorübergehendem Absinken nun wieder die alte Höhe erreicht; denn in Wirklichkeit war der Befall garnicht verändert, sondern nur unsere Kontrollmethoden waren durch das Wetter eingeschränkt in ihrer Leistung. Ich habe deshalb in Abbildung 4 versucht, über die empirischen Kurven des Befalls der Groß-Wiersewitzer Rapsschläge eine ideale Befallskurve zu ziehen, wie sie unbeeinflußt von unseren methodischen Mängeln für die Guhrauer Verhältnisse 1940 zu denken ist. Nur wenn der Befall den letzten Gipfel wesentlich übersteigt, ist mit einer weiteren Zuwanderung zu rechnen; jedoch sind mir sicher belegte Fälle dieser Art für die Zeit nach der ersten kurzfristigen Zuwanderung aus der Literatur nicht bekannt.

Für die Praxis der Bekämpfung scheint es mir richtig, zwischen der eigentlichen, natürlichen Zuwanderung und der Möglichkeit der Wiederbesiedlung künstlich käferfrei gemachter Schläge schärfer als bisher zu unterscheiden; denn nur die unklare Fragestellung hat m. E. zu der Fehlannahme der langen Zuwanderungsdauer geführt. Während die natürliche Zuwanderung auf die Schläge also wahrscheinlich in kurzer Zeit erfolgt, ist mit einer Wiederbesiedlung nach künstlicher Bereinigung der Schläge bis zur Zeit der Abblüte immer zu rechnen, da ja — wie spätere Kapitel zeigen werden — noch bis in den Juni hinein unreife Käfer weit verbreitet sind und nicht alle Käfer gleichzeitig mit der Eiablage beginnen. Insofern ist jede Bekämpfung beim Rapsglanzkäfer ein Kampf gegen eine Hydra. Sie muß praktisch so lange durchgeführt werden, bis die Pflanzen der Schadfraßperiode entwachsen sind. Welche Faktoren die maximale Befallshöhe und damit etwaige Wiederbesiedlung regulieren, wird sehr schwer exakt zu ermitteln sein. Ich glaube, daß das Angebot an belegungsfähigen Knospen dabei eine große Rolle spielen wird, was ja z. B. auch die mit dem Abblühen immer stärker einsetzende Abwanderung stark vermuten läßt. Am ehesten ähnelt der Zustand des maximalen Befalls sicherlich einem chemischen Gleichgewicht, indem pro Zeiteinheit im Durchschnitt

ebensoviel neue Käfer zufliegen, um belegungsfähige Knospen zu suchen, wie andere abfliegen, weil sie keine fanden. Wird das Gleichgewicht verschoben (durch Abfangen oder Abtöten der Käfer), so bleiben die ankommenden da und es fliegen keine fort, bis das Maximum wieder erreicht ist (Wiederbesiedlung). Ähnlich ist es bei der Zuwanderung zu Beginn des Befalls, wenn die überwiegenden Knospenmengen alle Zufliegenden festhalten, umgekehrt beim Abblühen.

4. Wanderung von Schlag zu Schlag.

In der Richtung dieses Fragenkomplexes lag die Absicht, einen der beiden Groß-Wiersewitzer Schläge mit dem Rapsglanzkäferfanggerät („Bume") so intensiv zu befangen, daß ein deutlicher Besatzunterschied erzielt und somit eine Grundlage zur Beobachtung eventueller Überwanderung von Schlag zu Schlag geschaffen wurde. Die abgeschlossene Lage der Groß-Wiersewitzer Feldmark, die günstige Entfernung der beiden Schläge (300 m) von einander, das völlige Fehlen anderer ev. störender Ölfruchtschläge im Gebiet, hatte gerade ihre Wahl besonders aussichtsreich erscheinen lassen. Leider war der Einsatz der zwei Bume-Fangapparate infolge der oben geschilderten schwachen Entwicklung und des stark verzögerten Schossens des Rapses erst sehr spät und auch dann noch nur sehr unvollkommen möglich, so daß ausreichende Befallsunterschiede nicht in dem gewünschten Maße erzeugt und der Versuch deshalb nicht durchgeführt werden konnte.

5. Reifungsfraß.

Über die Entwicklung der Gonaden der Rapsglanzkäfer liegen schon eine Anzahl einzelner Beobachtungen vor (Blunck, Kaufmann u. a.), die zu dem Ergebnis führten, daß die Käfer, zum mindesten die ♀♀, mit noch unentwickelten Keimdrüsen die Winterlager verlassen und erst noch einen Reifungsfraß durchführen müssen, bevor sie zur Eiablage befähigt sind. Da im Frühjahr nun fast auf allen Blumen und Blüten Rapsglanzkäfer in mehr oder weniger großer Zahl regelmäßig beobachtet werden können, liegt es nahe anzunehmen, daß sie an Nektar oder Pollen bezw. Nektar und Pollen derselben diesen Reifungsfraß durchmachen, bevor sie sich zu ihren Brutstätten begeben. Andrerseits wurde jedoch mehrfach festgestellt, daß Rapsglanzkäfer schon auf den Ölfruchtschlägen auftraten, bevor sie auf den Frühlingsblumen zu finden waren (Kaufmann), oder daß sie doch zu gleicher Zeit auf beiden erschienen.

Zur Klärung dieser und anderer Fragen schien es richtig, an einem breiteren Material die Entwicklung der Gonaden bei *Meligethes* eingehender zu verfolgen und zwar zu allen Jahreszeiten.

Den mit Äther narkotisierten Käfern wird unter dem Binokular mit einer Pinzettenschere auf der einen Seite das Konnexivum aufgeschnitten, während sie mit einer aus 2 Minutien leicht herstellbaren gabelartigen Präpariernadel auf dem Rücken liegend festgehalten werden. Mittels einer weiteren hakenförmig gebogenen Minutie (als Haltegriffe sind weiche Holzstäbchen, z. B. sogenannte Wurstspeiler gut zu verwenden), läßt sich der Genitaltrakt samt den Gonaden dann leicht und schell herausziehen bzw. -drücken. Die Beobachtung vollzieht

sich in Ringerlösung für Insekten (nach Meisenheimer) unter dem Mikroskop. Auf diese Weise, besonders wenn immer gleichzeitig 4 oder 6 Präparate unter ein Deckglas gebracht werden, lassen sich in relativ kurzer Zeit eine größere Anzahl Käfer untersuchen. Es wurden je Probe immer mindestens 20 Exemplare geprüft.

Auch ich fand die ersten Rapsglanzkäfer in Frühlingsblumen (*Gagea lutea*, *G. arvensis* und *Anemone nemorosa*) erst am gleichen Tage (17. IV.), an dem auch die ersten vereinzelten Käfer auf den Rapsschlägen in Groß-Wiersewitz auftraten. In beiden Fällen handelte es sich um vollreife ♂♂ (reife Spermiozeugmen) und völlig unreife ♀♀ (Vitellarium kleiner als das Germarium). Während aber in dem kleinen Gehölz alle erblühten Windröschen und Goldsterne stark besetzt waren (bis 5 Käfer pro Blüte), ließen sich auf den Schlägen nur vereinzelte Käfer mit Mühe auffinden. Am 18. IV. war das Bild noch ähnlich. Als aber am 22. der Befall der Rapsschläge die untere Grenze seiner späteren Durchschnittshöhe erreicht hatte (s. o.), zeigten die untersuchten weiblichen Käfer der Rapsschläge (und auch anderer Guhrauer Rapsfelder) durchgehend ablegereife Eier, oder wenigstens solche, deren Dotterspeicherung fast beendet war, während die von Frühlingsblumen gesammelten ♀♀ nach wie vor unreife Gonaden aufwiesen. An diesen Verhältnissen änderte sich auch in Zukunft nichts mehr, wie zahlreiche (bis Ende Mai fast 600) Präparationen bewiesen. Nie fanden sich im Frühjahr außerhalb der Ölfruchtschläge und anderer Brutpflanzen legereife ♀♀, nie auf diesen ♀♀, die nicht mindestens fast reife Eier enthielten.

Wie auch die oben ausführlich geschilderten Präparationsbefunde von Fangtafelkäfern von Rapsschlägen einerseits und aus rapsfreiem Gelände andrerseits bezeugen, werden die Ölfruchtschläge also von den *Meligethes*-Weibchen offensichtlich erst dann aufgesucht, wenn sie ablagebereite Eier besitzen. Dafür spricht auch die Tatsache, daß schon am 26. IV. sehr zahlreiche schlüpfreife Eier und erste Larven in den Großknospen der Rapspflanzen gefunden wurden. Bei einer Durchschnittstemperatur von höchstens 15° in der fraglichen Zeit ist nach Literaturangaben mit einer Entwicklungsdauer von etwa 7 Tagen zu rechnen. Es müssen also schon gleich vom Beginn der Besiedlung der Schläge (18./19. IV.) an viele Eier abgelegt worden und die ♀♀ entsprechend entwickelt gewesen sein. Auch Blunck verzeichnet das Maximum der Eibestiftung der Rapsknospen 1920 schon etwa 4 Tage nach dem Erreichen des Befallsmaximums des Schlages mit Käfern. Daß sich unter den wenigen allerersten Ankömmlingen auf den Schlägen keine ablegreifen ♀♀ fanden, ist kein Gegenbeweis; denn zweifellos handelt es sich bei diesen Tieren noch nicht um den eigentlichen Zuflug, sondern um einzelne verschlagene Tiere, wie sie ja in den ersten Flugtagen bei genauer Nachsuche überall und nirgends zu finden sind.

Die vereinzelte Feststellung Kaufmann's, der am 15. V. 22 50% der weiblichen Schlagkäfer als unreif verzeichnet, kann ebenfalls als stichhaltiger Einwand nicht gelten. Zwar ist um diese Zeit auch nach meinen Beobachtungen tatsächlich auf den Rapsschlägen eine große Zahl der ♀♀ nicht ablegefähig. Es handelt sich dabei aber nicht um unreife Käfer, sondern um ♀♀, die schon abgelegt haben und in deren Gonaden nun erst neue Eier heranreifen müssen. Wenn auch noch keine exakten Beobachtungen darüber vorliegen, so ist doch wohl mit einiger Sicherheit anzunehmen, daß die Eier der Meligethinen wie die anderer Käfer in einzelnen Schüben heranreifen. Auf jeden Fall lassen sich diese älteren ♀♀ durchaus von unreifen, die noch nicht abgelegt haben, unterscheiden. Bei stärkerer Vergrößerung kann man nämlich im Lebendpräparat unter dem Mikroskop in ihren Gonaden sog. Corpus luteum-Bildungen an den proximalen Enden der Ovariolen erkennen, schwach gelblich pigmentierte Ringzonen, oft auch Reste der geschrumpften Follikel, die bei unreifen Käfern fehlen. Außerdem ist mit einer Zuwanderung von unreifen Altkäfern Mitte Mai selbst bei extrem verzögertem Zuflug nicht mehr zu rechnen (Flugbeginn 1922 nach Kaufmann's eigener Angabe Anfang April!).

Es ist also schon hier deutlich, daß der Winterraps, und das gleiche gilt vom Rübsen, als reine Brutpflanze des Rapsglanzkäfers anzusehen ist und als Reifefraßplatz keine, höchstens aber eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Da aber erwiesenermaßen die ♀♀ die Winterlager unreif verlassen, stellen die Frühjahrsblüten zweifellos die Reifefraßweiden dar. Denn daß, wie Kaufmann annimmt, die Reifung der Ovarien allein durch die erhöhte Temperatur bewirkt werde und ein Reifefraß nicht unbedingt notwendig sei, wie das Auftreten auf den Frühjahrsblüten erst nach dem Eintreffen auf den Ölfruchtschlägen beweise, ist wohl sehr zweifelhaft, solange nicht die Abwanderung aus den Winterlagern genau verfolgt ist. Kühle Witterung mit Temperaturen unter der unteren Flugtemperatur kann durchaus bewirken, daß sich die Käfer nach dem Verlassen der Winterlager zunächst nur in der Nähe derselben aufhalten und dann nicht leicht zu finden sind, sofern die Winterlager eines Gebietes nicht alle (einschließlich die südexponierten!) bekannt sind. (So erwies sich auch das oben erwähnte Wäldchen bei Groß-Wiersewitz im Herbst 1940 als Winterlagerplatz, und es ist durchaus anzunehmen, daß die Frühlingsblumen dort schon vor dem 17. IV. besetzt waren, als ich dieses Gehölz aber noch nicht kannte.) Wenn dann schlagartig Schwärmwetter eintritt, so kann es den Anschein haben, als flögen die Käfer von den Winterlagern direkt auf die Schläge, insbesondere, da man ja auch die notwendige Dauer des Reifefraßes nicht kennt. Genauere Beobachtungen an Hand der nunmehr im Guhrauer Arbeitsgebiet bekannten Winterlager

und experimentelle Untersuchungen sind für das Frühjahr 1941 angesetzt.

Von Mitte April bis in die ersten Maiwochen spielten in den Wäldern und Wiesen um Guhrau folgende Frühjahrsblüten als Weideplätze für den Reifefraß der Rapsglanzkäfer eine wichtige Rolle:

Anemone nemorosa L.
Gagea lutea (L.) Schult.
Ranunculus ficaria L.
Chrysosplenium alternifolium L.
Caltha palustris L.
Anemone ranunculoides L.,

deren Blüten im Durchschnitt 2 bis 3, oft aber bis zu 5 und 6 Käfer enthielten, wobei anscheinend die fünf letztgenannten gelben den weißen Blüten der *Anemone nemorosa* etwas vorgezogen wurden. In der Feldmark war *Gagea arvensis* (L.) Schult. ähnlich stark besetzt. Dagegen fand ich auf *Bellis perennis* L. nur einmal einen einzelnen Käfer. Garnicht abzusehende Mengen von Rapsglanzkäfern besuchen in dieser Zeit vor allem die blühenden Weiden beiderlei Geschlechts. Tausende von Käfern sitzen in den Kätzchen und lassen sich leicht abklopfen.

Eine lange Liste von frühblühenden Gartenpflanzen ist schon von früheren Beobachtern aufgestellt worden. Meine Feststellungen sind der Tabelle I zu entnehmen. Besonders möchte ich vermerken, daß *Forsythia* 1940 hier erst am 26. April zu blühen begann, als Indikator des ersten *Meligethes*-Fluges (nach Blunck, Kaufmann) also versagte.

Ab Anfang Mai übernahmen mit dem Abblühen der bisher genannten andere Blüten die Rolle der Reifefraßplätze für die Rapsglanzkäfer. Im Walde sind

Ranunculus repens L.
„ *auricomus* L.
Geum urbanum L.
Oxalis acetosella L.
Stellaria holosteum L.

allerdings meist schwächer besetzt (1 bis 2, seltener 3 oder 4 Käfer pro Blüte). Doch erbeutet man beim Streifen der Krautschicht am Waldboden immer noch erhebliche Käfermengen (10 bis 20 Ex. auf 10 Doppelschläge). Hunderte von Käfern klopfte ich von wenigen Zweigen von *Prunus Padus* L., der in den nassen Auwäldern um Guhrau um diese Zeit in Mengen blüht und einen Hauptweideplatz der Käfer darstellt.

Auf den Wiesen und Feldrainen ist im Mai vor allem *Taraxacum officinale* Web. stets stark mit Käfern besetzt (im Durchschnitt 3 bis

10 pro Blütenkopf). Weniger besucht werden die unscheinbareren Feldunkräuter aus der Familie der Cruciferen, sowie *Cardamine*-Arten und *Alliaria*, deren Rolle in der Biologie von *Meligethes* jedoch wie die aller Kreuzblütler besser im Zusammenhang im Kapitel über die Brutpflanzen besprochen wird. Der gelegentlich starke Besatz der blühenden Obstbäume ist schon oft in der Literatur verzeichnet worden. Ich fand die Käfer besonders zahlreich an *Prunus spinosa* L., seltener an Kirschen und anderen Prunoideen.

Gegen Ende Mai erreicht der Verteilungsgrad der Altkäfer seinen Höhepunkt. Man kann dann kaum eine Wiese, kaum einen Feldrain oder die Krautschicht der Wälder abkätschern, ohne nicht wenigstens einzelne, meist aber zahlreiche Rapsglanzkäfer zu erbeuten. Selbst aus blütefreien Grasrainen streifte ich sie regelmäßig.

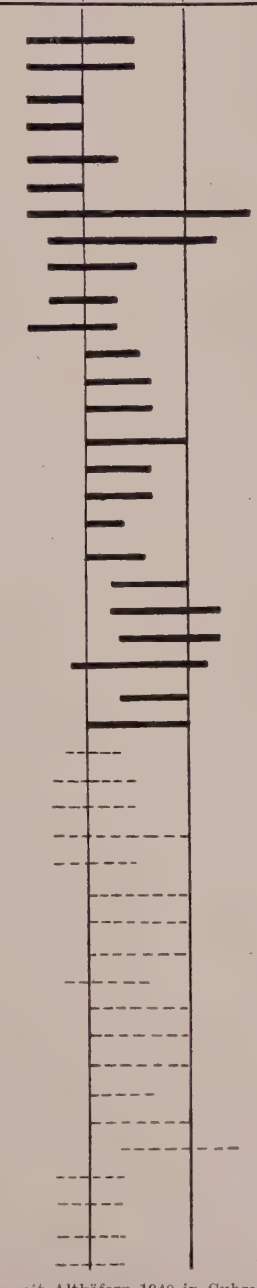
In der beigegebenen Liste (Tabelle I) sind weitere Pflanzen aufgeführt, in deren Blüten ich vereinzelt Rapsglanzkäfer fand, die aber mengenmäßig als Reifefraßplätze keine oder nur eine untergeordnete Bedeutung aufweisen. Bei genügend Zeit hätte sich die Reihe zweifellos noch verlängern lassen. Während im allgemeinen nur offene und unter diesen gelbe anscheinend lieber als weiße Blüten besucht werden, lassen sich bei genügender Ausdauer doch verhältnismäßig oft Rapsglanzkäfer auch in den engen Blumenkronröhren von Labiaten und Papilionaceen feststellen. Immer aber handelt es sich um Pflanzen mit relativ großen Blüten oder Blütenständen, die weithin sichtbar sind.

Während bis Mitte Mai auf allen genannten Reifefraßpflanzen mit Ausnahme der Cruciferen die weiblichen Käfer ausnahmslos jugendlich unentwickelte Ovarien aufweisen (ältestes Ei höchstens von der Größe des Germariums), treten nun, wenn auch nur in geringem Prozentsatz, besonders im freien Gelände, seltener im Walde, einzelne ♀♀ mit reifen Eiern, meist aber auch mit Corpus luteum-Bildungen auf. Es handelt sich dabei wohl um vereinzelte Tiere, die noch keinen Brutplatz gefunden haben, vor allem aber um solche, die von den abblühenden Ölfruchtschlägen bereits abwandern und nach neuen Brutgelegenheiten suchen.

Überhaupt herrschen natürlich in der Umgebung der Ölfruchtschläge und anderer Brutpflanzenbestände insofern abweichende Verhältnisse, als die ablegenden ♀♀ auch Ausflüge in die Umgebung unternehmen und dann auf Nichtcruciferen z. B. *Taraxacum* gefunden werden. Ein eindrucksvolles Beispiel boten in der Umgebung des Rapsschlages „Tummscheune" in Groß-Wiersewitz große Mengen von Löwenzahnblüten, die am 6. V. ziemlich schlagartig an Wegrändern und in einem Luzerneschlag erblüht waren. So betrug der Besatz mit *Meligethes* pro Blütenkopf unmittelbar am Rapsschlag 10,5 Käfer (20 Pflanzen geprüft), in 50 m Entfernung noch knapp 1, in 100 m Entfernung nur noch 0,8; in einigen hundert Meter war der Besatz wieder der überall

Tabelle I.

Spezies	März	April	Mai	Juni	Besatzstärke	Bemerkung
Anemone nemorosa L.					0—2—5	
Anemone ranunculoides L.					0—2—5	
Gagea lutea (L.) Schult.					0—2—5	
Gagea arvensis (Pers.) Schult.					0—2—5	
Chrysosplenium alternifolium L.					0—2—5	
Salix spec. ♂♂ und ♀♀					Tausende	
Capsella Bursa pastoris L.					einzelne	
Thlaspi arvense L.					einzelne	
Caltha palustris L.					0—3—5	
Prunus spinosa L.					0—1—3	
Ranunculus Ficaria L.					0—3—5	
Ranunculus repens L.					0—5—10	
Ranunculus lanuginosus L.					0—2—4	
Ranunculus auricomus L.					0—2—4	
Geum urbanum L.					0—1—4	
Stellaria Holostea L.					0—1—4	
Oxalis acetosella L.					0—1—4	
Prunus Padus L.					Tausende	
Cardamine pratensis L.					0—1—5	
Cardamine hirsuta L.					0—1—3	
Cardamine amara L.					0—1—3	
Nasturtium officinale R. Br.					0—1—2	
Taraxacum officinale Web.					2—5—47	
Alliaria officinale Andrjz.					0—1—2	
Barbaraea vulgaris R. Br.					1—2—5	
Prunus avium L.					+	
Bellis perennis L.					+	
Euphorbia Cyparissias L.					+	
Glechoma hederacea L.					+	
Ajuga reptans L.					+	
Lamium galeobdolon (L.) Crantz					+	
Lamium maculatum L.					+	
Geum rivale L.					+	
Vicia lathyroides L.					+	
Saxifraga granulata L.					+	
Cerastium arvense L.					+	
Senecio vernalis W. u. K.					+	
Polygonatum multiflorum (L.) All.					+	
Convallaria majalis L.					+	
Cochlearia armoracia L.					+	
Narcissus pseudonarcissus L.					+	in den Gärten Guhraus
Forsythia suspensa Vahl.					+	in den Gärten Guhraus
Cheiranthus Cheiri L.					+—10	in den Gärten Guhraus
Arabis alpina L.					+	in den Gärten Guhraus



——— Zeit der Blüte und des Besatzes mit Altkäfern 1940 in Guhrau
– – – Zeit der Blüte und zufälliger Einzelbeobachtungen 1940 ibid.

Liste der Reifefraßpflanzen nach Beobachtungen in Guhrau 1940

Zahlenangaben pro Blüte oder Blütenköpfchen außer bei *Salix* und *Prunus Padus* nach Auszählungen und Schätzungen (grobe Durchschnittswerte); erste Zahl niedrigster, zweite Zahl berechneter bzw. häufigster, letzte Zahl maximaler Besatz mit unreifen Altkäfern, + vereinzelte Beobachtung.

normale. Daß in den letzten Tagen bzw. Stunden lebhafte Flugtätigkeit geherrscht hatte, bewiesen die relativ hohen Fangtafelzahlen. Bei Gonadenpräparationen zeigte sich nun, daß die Käfer von den Fangtafeln und von den *Taraxacum*-Blütenköpfen fast alle schon abgelegt, zur Zeit aber keine ablegereifen Eier im Ovar hatten (höchstens Corpus luteum-Bildungen und erneute Dotterspeicherung), während sich unter den zugleich geprüften Schlagkäfern nur vereinzelte in diesem Zustande befanden, die meisten ♀♀ aber reife Eier trugen. Offenbar neigen die ♀♀ zwischen den Eischüben zu stärkerem Umherschwärmen und führen eine Art von neuerlichem Reifefraß durch. Normalerweise werden sie das auf den Rapsschlägen tun, wenn jedoch diese noch nicht oder kaum blühen, wie es hier der Fall war, in der Umgebung aber viele gelb leuchtende Schauapparate leicht erreichbare Weide verheißen, dann folgen sie dieser Lockung und verlassen bei gutem Flugwetter, allerdings wohl nur vorübergehend, die Schläge.

Über die Fraßplätze nach dem Verlassen der Ölfruchtschläge und die Mastfraßpflanzen der Jungkäfer wird in einem späteren Kapitel besonders gesprochen. Hier sei nur ein Beitrag zur Frage des Reifefutters selbst angefügt. Im allgemeinen wird der Raspglanzkäfer als Pollenfresser bezeichnet, oft aber findet sich auch die Angabe, daß er Nektar und Nektarien der besuchten Blüten verzehre. Zunächst ist bei den oben aufgeführten Frühjahrsblüten fast stets zu beobachten, daß die Käfer am Blütengrunde sitzen, den Kopf zwischen die Basen der Blütenorgane geschoben, oft gänzlich zwischen den Blüten- und Kelchblättern verborgen, den Kopf nach dem Blütenbodenzentrum gerichtet. In den *Ranunculus*-Blüten halten sie sich mit Vorliebe in den kahnförmigen Kelchblättern auf und sind von oben dann garnicht sichtbar. In den *Taraxacum*-Blütenständen stecken sie ebenfalls meist tief zwischen den Einzelblüten und kommen erst bei kräftigem Schütteln heraus. — Selten sieht man sie an den Antheren sitzen und fressen. Zahlreiche daraufhin geprüfte Pollensäcke aus besetzten *Gagea*-, *Ranunculus*- und *Anemone*-Blüten waren völlig unverletzt. Auch fallen die als Weideplätze bevorzugten Blüten stets durch reichliche Nektarproduktion auf. Zudem ist es ganz charakteristisch, daß ältere Blüten, die oft noch sehr viel Pollen aber kaum mehr Nektar enthalten, fast nie mehr Rapsglanzkäfer beherbergen, selbst wenn sie vorher stark besetzt waren. Besonders überzeugend spricht für die alleinige Nektaraufnahme aber der starke *Meligethes*-Besuch auf den weiblichen Weidenkätzchen, der dem auf den männlichen in keiner Weise nachsteht. Alle diese Beobachtungen machen es höchstwahrscheinlich, daß jedenfalls beim Reifefraß Nektar bevorzugt wird und Pollen höchstens in ganz untergeordnetem Maße als Nahrung dient. Eingehendere Untersuchungen sollen im kommenden Frühjahr diese Annahme genauer überprüfen.

6. Die Bedeutung der Wildcruciferen für den Massenwechsel.

Daß die Rapsglanzkäfer außer auf Raps und Rübsen auch auf einer großen Zahl anderer Cruciferen brüten, die fast ausnahmslos zur Gruppe der Sinapoideen gehören, ist schon längere Zeit bekannt. Frühere Autoren geben dafür eine lange, wohl vollständige Liste (Blunck 1919). Welche Rolle diese Brutstätten gegenüber den Ölfrüchten aber in Bezug auf die Vermehrung des Käfers spielen, ist bisher kaum näher untersucht worden. Diese Verhältnisse sind aber nicht nur rein wissenschaftlich von Interesse, etwa in der Frage nach den natürlichen Hauptbrutpflanzen der Käfer, — da doch Raps und Rübsen wohl nicht zu unserer Wildflora zu rechnen sind — sondern haben auch praktische Bedeutung, insofern als sich unter den erwähnten Sinapoideen zwei der verbreitetsten Unkräuter, Ackersenf und Hederich, befinden, mit deren auch aus anderen Gründen angestrebten Vernichtung unter Umständen auch ein Schlag gegen die Rapsglanzkäfer zu führen wäre. Diese Überlegungen führten zu dem Versuch, den Brutbesatz auf den heimischen Wildcruciferen möglichst quantitativ und im Vergleich mit dem der Ölfrüchte zu untersuchen.

Es ist nicht ganz leicht, zu diesem Zwecke vergleichbares Material von den betreffenden Pflanzen zu erhalten, da ja mehr noch als innerhalb der doch relativ homogen sich entwickelnden Ölfruchtschläge die Befallstärke mit Käfern, also auch der Brutbesatz, auf den schon hinsichtlich ihrer Größe sehr schwankenden Beständen der Wildcruciferen außerordentliche Unterschiede erwarten läßt. Dazu kommen Verschiedenheiten der Besatzstärke im Laufe der natürlichen Entwicklung der Brutpflanzen, die recht unterschiedliche Menge der von den einzelnen Cruciferenarten (zur Belegung) produzierten Knospen, die außerdem eine große individuelle Variationsbreite besitzt, und nicht zuletzt die nicht als konstant vorauszusetzende Menge von Brutkäfern im Raum und im Verlaufe der Zeit. Alle diese Tatsachen lassen zur Vermeidung allzugroßer Fehlerquellen mindestens ein sehr großes statistisch erfaßtes Material unbedingt erforderlich erscheinen, das wiederum nur durch ungezählte Präparationen beschafft werden kann; denn der Brutbesatz ist einem Bestande noch viel weniger leicht von außen oder bei oberflächlicher Bonitierung anzusehen als der Käferbefall. Ohne ausgebildete Methodik, ohne Hilfskräfte und ohne grundlegende Voruntersuchungen, etwa über die Verbreitung der betreffenden Wildcruciferen im Gebiet, ihre potentielle Knospenmenge, und nur in einer Vegetationsperiode kann eine solche Untersuchung naturgemäß nur orientierenden und vorläufigen Wert haben, worauf ich zu Beginn dieses Kapitels besonders hinweisen möchte.

Beim Eintragen des Untersuchungsmaterials wurde erstens auf den Entwicklungszustand der Wirtspflanzen und zweitens auf den Besatz mit Raps-

glanzkäfern geachtet. Zur Ermittlung des letzteren ließen sich vergleichbare Klopffänge bei den Unkräutern natürlich nicht durchführen. Die in den Tabellen angegebenen Bezeichnungen schwach, mittel, stark usw., beruhen deshalb auf abschätzender direkter Beobachtung beziehungsweise Kätscherfängen, wobei „stark" etwa dem durchschnittlichen Maximalbesatz der Rapsschläge 1940 (im Kreise Guhrau) entspricht. Zu Hause wurden dann, je nach der Größe der Pflanze, beziehungsweise Menge der Knospen und Blüten, einige (2) bis zu 10 Pflanzen unter dem Binokular durchpräpariert. Dabei notierte ich Anzahl der Früchte, Blüten, Groß-, Mittel- und Kleinknospen und die Anzahl der jeweils in ihnen vorhandenen Eier, Jung- und Altlarven, sowie den Schaden (1–5), jeweils getrennt für Haupttrieb, Nebentriebe I. Ordnung, Nebentriebe II. Ordnung usw. Eine ausführliche Darstellung der Einzelergebnisse würde den Rahmen des Kapitels bei weitem übersteigen. Für die Beurteilung der in Frage stehenden Beziehungen zwischen Wirtspflanze und Menge des Brutbesatzes ist allein das Verhältnis zwischen der Summe aller besatzfähigen Fortpflanzungsorgane (Blüten, Groß- und Mittelknospen) und der Summe der in ihnen vorhandenen Brut (Eier und Larven) ausschlaggebend. Kleinknospen werden normalerweise nicht mit Eiern belegt, Früchte normalerweise nicht von Larven bewohnt, deshalb spielt ihre Anzahl für das allein exakt erfaßbare momentane Wirt-Parasitenverhältnis keine Rolle, sondern gibt nur über das Alter der Wirtspflanze und möglichen vergangenen oder zukünftigen Besatz Anhaltspunkte. Auch die Zahl der untersuchten Pflanzen ist mithin nur von sekundärer Bedeutung. Um ungefähr vergleichbare Werte zu erhalten, wurden tunlichst pro Untersuchung etwa 500—1000 Fortpflanzungsorgane bonitiert.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen Ackersenf und Hederich, während die Ölfrüchte Raps, Rübsen und Weißer Senf nur vergleichsweise, oder sofern sie als Unkraut auftraten, geprüft wurden. Nebenher wurde der Besatz aller erreichbaren Cruciferen überhaupt bonitiert. Die Bedeutung der einzelnen Pflanzen als Brutstätten für *Meligethes* wird am deutlichsten erkennbar, wenn sie in der Reihenfolge ihrer Blütezeit während der gesamten Brutperiode des Rapsglanzkäfers betrachtet werden.

Wie schon Blunck (und Boerner) fand auch ich auf den im zeitigen Frühjahr vor den Ölfrüchten blühenden Cruciferen *Erophila verna*, *Capsella bursa pastoris* und *Teesdalia nudicaulis* niemals Rapsglanzkäfer. Sie spielen also schon als Reifefraßplätze keine Rolle, weil sie z. T. schon vor dem Erscheinen der Käfer aus dem Winterlager abblühen, vor allem aber, weil sie mit ihren unscheinbaren Blüten wohl keine Käfer anzulocken vermögen. Später fand ich auf Hirtentäschel und *Thlaspi arvense*, besonders in den Ölfruchtschlägen selbst, vielfach *Meligethes*, jedoch niemals Brut (siehe auch Tabelle VII).

Etwa gleichzeitig mit Raps und Rübsen (Tabelle VII) erblühen *Stenophragma Thalianum*, auf der ich fast nie Käfer und gar keine Brut feststellte, und *Cardamine pratensis* in den Wiesen. Das Wiesenschaumkraut stellt im April nach *Caltha palustris* in den feuchteren Wiesen einen Hauptweideplatz für die unreifen Altkäfer dar. Fast stets wurden einzelne, oft bis zu 3, seltener bis zu 10 Exemplare

pro Blüte gezählt. Dagegen fand ich nur ein einziges Ei in einer erblühenden Knospe. Die Pflanzen dieser Probe wurden jedoch in 150 m Entfernung von einem Rapsschlag entnommen, so daß es sich wohl um das verlegte Ei eines umherschwärmenden Weibchens des Rapsschlages handelt. In den feuchten Wäldern um Guhrau sah ich an der selteneren *Cardamine hirsuta* ebenfalls *Meligethes aeneus* beim Reifefraß und fand vereinzelte Eiablagen. Ein ähnliches Bild bot die Mitte Mai an vielen Gräben erblühende *Cardamine amara* mit meist starkem Käferbesatz. Von 10 durchgeprüften Pflanzen waren jedoch 8 völlig brutbesatzfrei, die zwei übrigen enthielten je eine ältere Junglarve. Die nah verwandte Brunnenkresse, *Nasturtium officinale*, war meist weniger stark mit Käfern besetzt, niemals aber mit Brut. Auf Ruderalplätzen, stellenweise auch in ungepflegten Getreideschlägen wurden zur gleichen Zeit oft *Camelina microcarpa* und *sativa*, *Lepidium ruderale*, *Erysimum cheiranthoides* und *Sysimbrium Sophia* fast stets käferfrei, immer aber ohne Brutbesatz befunden. Dagegen wird *Alliaria officinale* regelmäßig von den Rapsglanzkäfern zum Reifefraß aufgesucht, doch auch hier ließ sich bei der Präparation von 8 Pflanzen nur ein Ei auffinden. In auffälligem Gegensatz zu den zahlreichen übrigen Frühjahrsblühern, die — wie wir oben sahen — hauptsächlich als Nektarspender dienen, leiden die Blüten der Cruciferen, auch wenn sie wie die bisher genannten fast nur als Reifefraßplätze dienen, oft stark unter Schadfraß an Knospen, Antheren, Stempeln und anderen Blütenorganen, so besonders die *Cardamine*-Arten und auch *Alliaria*. Mehrfach blühte an Bächen in der Feldmark oder in Kleeschlägen *Barbaraea vulgaris*. Bei mittelstarkem Befall mit Käfern konnte ich an einem großen Exemplar einen Brutbesatz von 7,5% feststellen (Tabelle II); dabei fast keinerlei Schadfraß. *Barbaraea stricta*, eine seltenere Art in feuchten Weidengebüschen, war dagegen völlig frei von *Meligethes*.

Alle bisher genannten Cruciferen, mit Ausnahme von *Barbaraea vulgaris*, könnten, sofern sie überhaupt besucht werden, durchaus zu den Reifefraßpflanzen gestellt werden. Neben dem erwähnten, öfter festgestellten Schadfraß beweist aber die Tatsache, daß unter den auf ihnen gefundenen Weibchen mehr als die Hälfte fast reife oder ablagebereite Eier aufwiesen, daß sie doch mehr als Brutpflanzen zu betrachten sind. Wenn sie als normale Brutstätten auch keine Bedeutung haben, so veranlassen sie doch wahrscheinlich infolge ihrer morphologischen und physiologischen Ähnlichkeit mit den systematisch verwandten normalen Brutpflanzen eine Anzahl der weiblichen Käfer zu längerem Verweilen und gelegentlicher Eiablage. Wahrscheinlich spielen dabei Duftqualitäten eine bedeutende Rolle. Die meisten Cruciferen besitzen ja auch für unser menschliches Empfinden einen spezifischen Geruch.

Tabelle

Nr.	Datum	Ort und Lage	Entwicklung	I	II	III	IV	V %
			Brassica Rapa oleifera DC.					
1	5. 5.	Kaltvorwerk	Vollblüte	5	716	371	93	25.3
2	10. 5.	Guhrau	Vollblüte	2	1645	669	432	64.6
3	16. 5.	südl. Graben	Ende d. Hochbl.	4	405	164	32	19.5
4	24. 5.	südl. Neuguth	Fruchtphase	1	810	159	129	81.1
5	28. 5.	bei Logischen	verschieden	4	920	305	362	118.7
6	7. 6.	Guhrau/Schlabitz	Fruchtphase	3	734	338	314	92.9
			Brassica Napus oleifera DC.					
1	3. 5.	Gr.-Wiersewitz	erste Blüten	6	1158	463	297	64.1
2	14. 5.	„ „	Hochblüte	4	1586	802	655	81.7
3	16. 5.	„ „	Hochblüte	6	1176	518	451	87.1
4	28. 5.	Heinzendorf	im Abblühen	2	828	255	294	115.3
5	2. 6.	Gr.-Wiersewitz	abgeblüht	1	589	144	174	120.8
			Brassica esculenta DC.					
1	6. 5.	Gr.-Wiersewitz	abblühend	2	139	91	7	7.7
2	28. 5.	in Logischen	Ende d. Hochbl.	3	776	263	108	41.1
			Barbaraea vulgaris R. Br.					
1	21. 5.	bei Altguhrau	Hochblüte	1	1226	817	61	7.5

Spalte I: Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen.
Spalte II: Gesamtzahl der vorhandenen Fortpflanzungsanlagen (Früchte, Blüten
Spalte III: Gesamtzahl der belegungsfähigen Fortpflanzungsorgane (Blüten, Groß-
Spalte IV: Gesamtzahl der gefundenen Eier und Larven des Rapsglanzkäfers
Spalte V: Anzahl der Eier und Larven in Prozent der belegungsfähigen Fort-

Die erste, in größerer Menge blühende Brutpflanze ist der Winterrübsen (*Brassica Rapa oleifera*), den ich in Guhrau 1940 zwar nicht als Ölfrucht angebaut, sehr häufig aber in Futtergemengen in stark wechselnder Anzahl vorfand (Tabelle II). Der verhältnismäßig schwache Brutbesatz der Proben 1 und 3 ist wohl damit zu erklären, daß die betreffenden Pflanzen in Futtergemenge standen, durch das sie bis zur Vollblüte gut gedeckt waren, so daß nur wenige Käfer zu ihnen fanden. Dagegen ziehen freistehende Einzelpflanzen (Nr. 4 in Luzerneschlag, Nr. 5 auf Rübenacker) eine ungewöhnlich hohe Brutkäferzahl auf sich und zeigen neben entsprechend hohem Brutbesatz auch starke Fraßschäden. Ungefähr normale Besatzverhältnisse weisen die Proben 2 und 6 auf, die aus dichteren Beständen in kleinbäuerlichen Gemengeschlägen stammen. Während sonst bei allen Proben die Käferzahl im Verhältnis zum Brutbesatz gering ist, da die Käfer die in Hochblüte stehenden

II.

Käfer	Bemerkungen
wenige	vereinzelt und gedeckt in Futtergemenge stehende Pflanzen.
sehr viele	200 m vor dem Oberwald, starker Schadfraß (Winterlagernähe!!)
wenige	vereinzelt und gedeckt in Futtergemenge stehende Pflanzen.
wenige	Einzelpflanze in Luzerne, starker Schadfraß, fast kein Fruchtansatz
viele — keine	sehr verschieden weit entwickelte Pflanzen auf Rübenacker, Schadfraß.
wenige	Einzelpflanzen, das junge Gemenge weit überragend, geringer Schaden.
viele	Fruchtbesatz noch nicht maximal.
sehr viele	
sehr viele	Aufschlag 300 m nördlich der Schläge.
wenige	Larvenstau in den letzten Blüten.
vereinzelte	Larvenstau in den letzten Blüten.
wenige	schwacher Aufschlag.
wenige	Samenträger in Bauerngarten im Dorfe.
viele	ein Teil der Käfer offenbar nur zum Reifefraß anwesend.

und Knospen jeden Alters).
und Mittelknospen).
Meligethes aeneus F.
pflanzungsanlagen (Blüten, Groß- und Mittelknospen).

Pflanzen zum Teil schon wieder verlassen haben, ist sie bei Probe 2 trotz mittleren Brutbesatzes außerordentlich hoch. Die Lage des Bestandes, kaum 300 m vom Oberwalde entfernt, der, wie sich im Herbst zeigte, viele Winterlager enthält, erklärt diesen Umstand. Der frühblühende Bestand hatte offenbar neben brütenden so viele unreife Käfer aus den Winterlagern auf sich gezogen, daß er infolge enormen Schadfraßes kaum zur Blüte und nicht zum Fruchtansatz kam, und die Käfer sich selbst die Brutstätten zum größten Teile auffraßen. — Der durchschnittliche Befall dürfte bei 80% liegen.

Von dem im Durchschnitt etwas später blühenden Winterraps (*Brassica Napus oleifera* DC.) wurden zwar nur 5 Proben geprüft; doch geben sie ein hinreichend klares Bild (Tabelle II). Am 3. Mai ist der Normalbesatz noch nicht völlig erreicht. Die hohen Zahlen um die Mai/Juniwende beruhen auf der Stauung der Larven aller Sta-

Tabelle

Nr.	Datum	Ort und Lage	Entwicklung	I	II	III	IV	V %
			Sinapis alba L.					
1	8. 7.	Guhrau	Blühbeginn	3	973	389	153	39,3
2	16. 7.	östlich Kainzen	Hochblüte	5	961	393	24	6,1
3	17. 7.	Altguhrau	erste Blüten	5	471	264	4	1,5
4	1. 8.	ibid.	Nachblüte	9	1261	521	20	3,8
			Brassica Rapa annua Koch.					
1	17. 6.	O. Friedrichswaldau	Hochblüte	5	1085	509	602	118,3
2	8. 7.	Guhrau	Ende d. Hochbl.	2	253	70	59	84,3

Spalte I: Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen.
Spalte II: Gesamtzahl der vorhandenen Fortpflanzungsanlagen (Früchte, Blüten
Spalte III: Gesamtzahl der belegungsfähigen Fortpflanzungsorgane (Blüten, Groß-
Spalte IV: Gesamtzahl der gefundenen Eier und Larven des Rapsglanzkäfers.
Spalte V: Anzahl der Eier und Larven in Prozent der belegungsfähigen Fort-

dien in den letzten Blüten („Larvenstau"), während die Mehrzahl der Käfer schon abgewandert ist. Dagegen zeigen die Proben 2 und 3 von Mitte Mai wohl annähernd das richtige Wirt-Parasiten-Verhältnis bei vollblühenden Pflanzen, die mit einer noch großen Zahl belegungsfähiger Knospen zahlreichen Käfern ausreichende Ablegemöglichkeiten, zugleich aber mit immer neuen Blüten diesen sowohl wie auch den Larven optimale Nahrungsbedingungen bieten. In Übereinstimmung mit dem Rübsen dürften 80 bis 90% Brutbesatz für normale Verhältnisse im Untersuchungsbereich 1940 zutreffend gewesen sein.

Während, wie wir sahen, zur Blütezeit der Ölfrüchte unter den wilden Cruciferen keine Brutpflanzen für die Rapsglanzkäfer vorhanden sind, bilden noch einige Kulturcruciferen Brutmöglichkeiten, allerdings nur in untergeordnetem Maße. — In den Bauerngärten blühen hier im Mai sehr häufig oft nur auf wenigen Quadratmetern Fläche dichte Bestände von Stoppelrübensamenträgern (*Brassica esculenta* DC.), die stets durch verhältnismäßig niedrigen Käferbefall und entsprechend hochprozentigen Fruchtansatz auffallen. Der Brutbesatz von einem abblühenden Bestande vom 28. V. war mit 41,1% erwartungsgemäß niedrig (Tabelle II). Die Gründe für diesen schwachen Befall sind nicht recht zu erkennen; vielleicht spielt die geschützte Lage zwischen Häusern und Obstbaumgärten eine Rolle. Ein Stoppelrübenaufschlag in der Groß-Wiersewitzer Flur trug nur einen geringen Brutbesatz (7,7% am 6. V.). In anderen Gegenden können Teltower Rübchen, Radies- und Rettichkulturen für die Massenvermehrung von *Meligethes* ins Gewicht fallen (Burckhardt und v. Lengerken).

III.

Käfer	Bemerkungen
sehr viele	mit *Sinapis arvensis* und *alba* in Serradella-Acker am Oberwald.
viele	fast nur Jungkäfer, leichter Schadfraß.
sehr viele	überwiegend Jungkäfer, leichtere Fraßschäden.
wenige	neben sehr vielen Jungkäfern auch legereife ♀♀ (2. Generation ? ?).
sehr viele	vereinzelte Pflanzen mit Hederich, lockerer Bestand.
sehr viele	fast nur Jungkäfer, starke Fraßschäden.

und Knospen jeden Alters).
und Mittelknospen).
Meligethes aeneus F.
pflanzungsanlagen (Blüten, Groß- und Mittelknospen).

Erst im letzten Maidrittel, also zur Zeit des Abblühens der meisten Rapsschläge und der einsetzenden Abwanderung der Käfer von diesen, waren die ersten schossenden Knospenstände von Ackersenf (*Sinapis arvensis*) und Hederich (*Raphanus Raphanistrum*) in den Feldern um Guhrau und Wiersewitz festzustellen. Zunächst ließen sich aber trotz eifriger Nachsuche nicht einmal Käfer auf ihnen finden (Tabelle IV und V), anscheinend weil sie in dem umgebenden Getreide noch völlig versteckt standen, so daß die Käfer nicht zu ihnen fanden (Proben: Tabelle V: 1, 2 a, 2 b, 4; Tabelle V: 1 a, 3, 4, 5). Ausnahmen bilden nur Pflanzen in unmittelbarer Nähe von blühenden Brutpflanzen (z. B. Probe *Raphanus* 1 b bei einem Rübsenschlag). Erst als in den letzten Maitagen sich die Gipfelblüten besonders der in den Sommerungen etwas freier stehenden Ackersenf- und Hederichpflanzen zu öffnen begannen, trafen auch sofort Rapsglanzkäfer auf ihnen ein, die — wie die Proben zeigten — auch zugleich mit der Eiablage anfingen. Noch bis weit in den Juni hinein war es ganz charakteristisch, daß, sofern sie nicht einen zu dichten Bestand bildeten, knospende Pflanzen bis zur Entfaltung der ersten Blüten käfer- und brutbesatzfrei blieben, während blühende fast ausnahmslos besetzt und belegt waren (Proben: Tabelle IV: 5 a und b, 6 a und b; Tabelle V: 6 und 7). Offensichtlich bildet beim Auffinden der Brutpflanzen der Schauapparat derselben den natürlichen Wegweiser, während der Duft erst in zweiter Linie eine Rolle spielt (bei großen Konzentrationen von Brutpflanzen). Natürlich ist im Mai der Brutbesatz (nur Eier) meist noch gering, oft auch bei Beständen, die optimale Brutbedingungen

Tabelle IV.

Nr.	Datum	Ort und Lage	Entwicklung	I	II	III	IV	V %
1	17. 5.	O.Friedrichswaldau	Knospenstadium	20				0
2 a	21. 5.	Altguhrau	erste Blüten	10				0
2 b	21. 5.	„	Knospenstadium	10				0
3	21. 5.	„	Blühbeginn	13	767	224	38	17
4	23. 5.	östlich Kainzen	Knospenstadium	20			2	1
5 a	24. 5.	Altguhrau	erste Blüten	8				1
5 b	24. 5.	„	Knospenstadium	20				0
6 a	25. 5.	„	erste Blüten	18	577	362	12	3.3
6 b	25. 5.	„	Knospenstadium	9				0
7	28. 5.	Schlabitz	Blühbeginn	10	466	291	57	19,6
8	28. 5.	„	„	5	1004	477	382	80.1
9	28. 5.	Jästersheim	Hochblüte	6	654	330	187	56.6
10	30. 5.	westl. Heinzendorf	erste Blüten	5				0
11	31. 5.	Lerchenberg	Hochblüte	10	717	366	54	14.8
12	2. 6.	Gr.-Wiersewitz	„	6	679	353	277	78.5
13	2. 6.	„ „	„	5	1206	587	656	111,9
14	2. 6.	Sallschütz	„	5	894	488	82	16.8
15	4. 6.	Gr.-Wiersewitz	„	6	814	401	274	68.3
16	4. 6.	„ „	„	4	1355	684	795	116.2
17	4. 6.	südlich Graben	„	5	1263	586	506	86.3
18	4. 6.	Gr.-Wiersewitz	„	6	750	336	281	83.6
19	7. 6.	Guhrau	Ende d. Hochbl.	5	606	274	164	59.9
20	7. 6.	„	abblühend	6	643	246	136	55.3
21	7. 6.	Schlabitz	stark abgeblüht	5	471	165	59	35.8
22	11. 6.	bei Kamin	im Abblühen	7	693	361	112	31.0
23	11. 6.	westlich Kamin	erste Blüten	6	1024	421	164	39.0
24	11. 6.	Pluskau	Hochblüte	6	507	280	57	20.4
25	11. 6.	Kamin	Ende d. Hochbl.	5	476	244	67	27.5
26	11. 6.	Tänzerei	Hochblüte	8	484	232	147	63.4
27	11. 6.	südlich Herrnstadt	„	7	523	303	111	36.6
28	14. 6.	Guhrau	im Abblühen	6	852	265	133	50.2
29	17. 6.	Altguhrau	Ende d. Hochbl.	3	804	404	415	103.7
30	17. 6.	O.Friedrichswaldau	Hochblüte	3	1361	705	699	99.1
31	19. 6.	Gr.-Wiersewitz	Im Abblühen	3	480	168	102	60.7
32	2. 7.	Großkloden	Hochblüte	3	737	299	260	86.7
33	8. 7.	Guhrau	Blühbeginn	5	771	217	105	48.7
34	11. 7.	Kleinkloden	im Abblühen	3	1223	235	69	29.4
35	13. 7.	Gr.-Wiersewitz	abblühend	4	1170	243	15	6.2
36	20. 7.	Guhrau	„	4	507	155	5	3.2
37	3. 8.	O.Friedrichswaldau	Hochblüte	8	1711	684	4	0,7

Spalte I: Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen.
Spalte II: Gesamtzahl der vorhandenen Fortpflanzungsanlagen (Früchte, Blüten
Spalte III: Gesamtzahl der belegungsfähigen Fortpflanzungsorgane (Blüten, Groß-
Spalte IV: Gesamtzahl der gefundenen Eier und Larven des Rapsglanzkäfers
Spalte V: Anzahl der Eier und Larven in Prozent der belegungsfähigen Fort-

Sinapis arvensis L.

Käfer	Bemerkungen
keine	vor dem Oberwald.
vereinzelte	Kümmerpflanzen in Sommergetreide.
keine	mastige Pflanzen in Wintergetreide.
vereinzelte	in Futtergemenge
vereinzelte	in Sommergetreide.
vereinzelte	in Haferschlag.
keine	in Haferschlag.
vereinzelte	in Sommergerste.
keine	in Sommergerste.
vereinzelte	schwächere Pflanzen auf etwas schlechterem Boden als Nr. 8.
vereinzelte	üppige, stark verästelte Pflanzen.
viele	kräftige Pflanzen, 50 cm.
wenige	vereinzelte, schwache Pflanzen, gedeckt stehend.
wenige	dichter Bestand in Sommergetreide.
sehr viele	200 m westlich des abblühenden Rapsschlages.
sehr viele	am Rande und in den ersten Drillreihen des Rapsschlages.
vereinzelte	mastige Pflanzen auf einem Komposthaufen, 70 cm.
wenige	nördlich des Grenzwaldes, mit Hederich.
sehr viele	250 m nördlich des Rapsschlages, der stark abgeblüht ist.
viele	im raspfreien Bauernland, unterschiedlich entwickelt.
sehr viele	800 m östlich des Rapsschlages im Bauernland.
vereinzelte	Käfer schon wieder abgewandert!
keine	Käfer schon wieder abgewandert!
vereinzelte	am Rande eines W.-Roggenschlages, stark beschattete, hohe Pflanzen.
keine	in Sommergetreide.
wenige	Käfer- und Brutbesatz wird noch stark zunehmen!
wenige	
vereinzelte	Käfer und Brut (?) schon abgewandert.
viele	Dichter Bestand in Wiesengelände.
wenige	in der Bartschaue, gemischt mit Hederich.
wenige	hoher Bestand in Sommergetreide, deutliche Larvenstauung!
viele	sehr kräftige, hohe Pflanzen.
sehr viele	mit Rübsen gemischt in einem Luzerneschlag.
wenige	250 m nördlich des abgeblühten Rapsschlages, Larvenstau.
viele	einer der letzten Bestände, schon viele Jungkäfer, Rübenacker.
sehr viele	Oberwaldrand, gemischt mit Rübsen, *Sin. alba*, überwiegend Jungkäfer.
viele	einzelne Pflanzen bei Guglitze, Jungkäferfraß!
sehr viele	Jungkäferstauung, stark. Schadfraß, keine Schot.!, vereinz. Restpfl.
sehr viele	dasselbe wie bei Nr. 35.
wenige	kleiner Bestand in Kartoffelacker, 2. Generation??

und Knospen jeden Alters).
und Mittelknospen).
Meligethes aeneus F.
pflanzungsanlagen (Blüten, Groß- und Mittelknospen).

Tabelle V. *Raphanus*

Nr.	Datum	Ort und Lage	Entwicklungsstd.	I	II	III	IV	V %
1 a	17. 5.	Guhrau, Waldrand	Knospenstadium	50				0
1 b	17. 5.	„ „	„	20				10
2	23. 5.	Kainzen	„	4				0
3	24. 5.	Altguhrau südl.	„	20				0
4	24. 5.	„ des	„	20				0
5	24. 5.	„ Dorfes	„	15				0
6	25. 5.	„ Sommerung	„	6				0
7	25. 5.	„ „	erste Blüten	13	624	337	33	9,8
8	30. 5.	Heinzendorf „	„ „	10				0
9	2. 6.	Gr.-Wiersewitz	Hochblüte	5	716	327	374	114,4
10	4. 6.	„ „	„	7	542	241	197	81,7
11	7. 6.	Schlabitz, Roggen	„	5	478	180	124	68,9
12	11. 6.	Pluskau „	„	8	455	214	189	88,3
13 a	11. 6.	Herrnstadt, südl.	Fruchtphase	2	138	52	44	84,6
13 b	11. 6.	„ „	Hochblüte	6	570	321	150	46,7
14	11. 6.	„ Aue	„	7	409	219	105	47,9
15	16. 6.	Guhrau, Waldrand	Beginn. Hochbl.	7	762	311	280	90,0
16	30. 7.	Schlaube, Lupinen	letzte Blüten	11	868	213	13	6,1

Spalte I: Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen.
Spalte II: Gesamtzahl der vorhandenen Fortpflanzungsanlagen (Früchte. Blüten
Spalte III: Gesamtzahl der belegungsfähigen Fortpflanzungsorgane (Blüten- Groß-
Spalte IV: Gesamtzahl der gefundenen Eier und Larven des Rapsglanzkäfers
Spalte V: Anzahl der Eier und Larven in Prozent der belegungsfähigen Fort-

(beginnende Vollblüte s. o.) bieten, offenbar weil die Mehrzahl der Käfer noch auf den Ölfruchtschlägen weilt oder noch nicht gleich herbei gefunden hat.

Der Ackersenf besitzt im Kreise Guhrau eine weitaus stärkere Verbreitung als der Hederich; wohl infolge des vielfach lößreichen Bodens. Bei Beurteilung seiner durchschnittlichen Besatzstärke muß man neben den eingangs des Kapitels erwähnten Fehlerquellen auch die Bestände ausschalten, die in unmittelbarer Nähe von Ölfruchtschlägen liegen. Diese ergeben, da sie gerade zur Zeit der Abblüte derselben die besten Brutmöglichkeiten bieten und die abwandernden Käfer förmlich aufsaugen, natürlich viel zu hohe Zahlen (Tabelle IV Nr. 13, 16). Andrerseits weisen Pflanzen, die vereinzelt und stark von der eigentlichen Feldfrucht beschattet standen, meist einen unterdurchschnittlichen Besatz auf (z. B. Nr. 21, auch Nr. 24). Wie noch zu junge Bestände so geben auch zu alte und fast oder ganz abgeblühte wohl kein richtiges Bild mehr, da dann, besonders wenn der Besatz nicht allzuhoch war, ein Teil der Brut schon abgewandert ist (Nr. 25?). Überblickt man in der Tabelle IV die Ergebnisse der noch verbleibenden Proben, so

Raphanistrum L.

Käfer	Bemerkungen
keine	1 km vor dem Walde, kleine Pflanzen.
viele	am Waldrande, vor Futtergemengeschlag mit Rübsen!
keine	in Sommerroggen.
einer	Pflanzen höchstens 15 cm hoch.
keine	„ „ 10 „ „
keine	„ „ 20 „ „
keine	Pflanzen ohne Blüten.
wenige	erste Gipfelblüten sind geöffnet.
einzelne	
sehr viele	200 m vom Rapsschlag entfernt, dieser im Abblühen!
wenige	nördlich des Grenzwaldes, mit Ackersenf gemischt.
fast keine	Rand eines Roggenschlages.
wenige	lockerer Bestand mit Ackersenf.
wenige	unterschiedlicher Auflauf und entsprechende Entwicklung u. Besatz-
zahlreiche	unterschiede auf einem Kartoffelacker.
viele	gemischt mit Ackersenf.
sehr viele	Jung- und Altkäfer gemischt.
wenige	Jungkäferschadfraß, letzte Bruten.

und Knospen jeden Alters).
und Mittelknospen).
Meligethes aeneus F.
pflanzungsanlagen (Blüten, Groß- und Mittelknospen).

hält sich der Besatz — von einzelnen noch zu besprechenden Ausnahmen abgesehen — etwa zwischen 50 und 100% (Proben Nr. 8, 9, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 26, 28, 29, 30, 31, 32.) Die Spanne mag gegenüber den Verhältnissen bei den Ölfrüchten hoch erscheinen, ist aber unter Berücksichtigung der eingangs gestreiften ungleichmäßigeren Vorbedingungen (ungleiche Bestanddichte, ungleicher Entwicklungszustand in Zeit und Raum usw.) garnicht anders zu erwarten. Das Gesamtmittel liegt danach aber mit knapp 75% nicht viel unter dem der Ölfrüchte, deren Besatz jedenfalls nicht größenordnungsmäßig von dem des Ackersenfs verschieden ist. Abweichende Zahlen kommen bei der großen Verbreitung natürlich häufiger vor. Nicht leicht verständlich ist die Differenz von 19,6 und 80,1% von zwei Ackersenfbeständen (Nr. 7 und 8), die dichtbenachbart in zwei etwas verschieden entwickelten Getreideschlägen standen. Der stark besetzte enthielt vorwiegend kräftige, mastige Pflanzen, während der andere etwas schwächer entwickelt war. Vielleicht bevorzugen die Käfer die üppigeren Bestände. Allerdings war ein Riesenbestand sehr wüchsiger Pflanzen auf einem Komposthaufen bei Graben (Nr. 14) nur sehr schwach parasitiert.

In ähnlicher Weise wie die frühblühenden Ackersenfbestände die Rapsschläge als Hauptbrutstätten ablösen, so übernehmen die später blühenden wieder von jenen die Käfer, wenn auch deren Zahl im Juni infolge des einsetzenden Absterbens der Altkäfer und vor allem der immer gleichmäßiger werdenden Verteilung schwächer wird. Ein deutliches Beispiel dafür erlebte ich am 11. Juni bei Kamin (Nr. 23 und 24), wo ein abblühender kleiner Bestand keine Käfer mehr zeigte — er hatte gedeckt im Sommergetreide stehend auch einen geringen Brutbesatz (31%) —, während in 50 m Entfernung in einem Kartoffelacker junge, eben erblühende Pflanzen bei einem, wenn auch noch schwachen Käferbefall schon einen, nur aus Eiern bestehenden Brutbesatz von 39% aufwiesen, der später zweifellos noch stark angestiegen ist, leider aber nicht noch mal kontrolliert werden konnte. Relativ schwach belegt war auch ein Ackersenfbestand in der Bartschaue bei Herrnstadt (Nr. 27), da hier die Käfer den Hederich, der zwischen dem Ackersenf stand und gleich weit entwickelt war, deutlich bevorzugten (Tabelle V Nr. 14). Die Erscheinung der Larvenstauung in den letzten Blüten war beim Ackersenf zwar manchmal deutlich (Nr. 28, 31), aber niemals so stark ausgeprägt zu beobachten wie beim Raps, was wohl darauf beruht, daß einmal die Blütezeit des Ackersenfs die Hauptablagezeit der Käfer überdauert, andrerseits auch im Frühsommer viel mehr Brutgelegenheiten vorhanden sind als im Frühjahr, wo praktisch alle Brut auf die Ölfruchtschläge konzentriert wird. Wie schon bei den Ölfrüchten betont, ist die Zahl der Käfer auf den vollblühenden und verblühenden Beständen meist nicht hoch, da die meisten schon wieder zu jüngeren, knospenreicheren abgewandert sind. Ausnahmen machen nur die Bestände in der Nähe der Rapsschläge, wo neben den Altkäfern auch Jungkäfer ab Anfang Juni in größerem Umfange auftreten. Normalerweise fallen sie erst gegen Ende Juni und im Juli stärker ins Gewicht (Nr. 30, 32, 33, 34, 35, 36). Gegen Ende Juni nahmen allerdings die Ackersenfbestände im Gebiet schlagartig ab, weniger durch natürliches Abblühen als vielmehr durch die Vernichtung beim Hacken und Verziehen der Rübenschläge, die einesteils hier große Flächen einnehmen und andrerseits die meisten Ackersenf- und Hederichbestände tragen. Ein Bild der natürlichen Entwicklung der Bestände war daher nicht zu erhalten. Nur vereinzelt fanden sich im Juli noch kleinere Bestände oder Einzelpflanzen, die der Säuberungsaktion entgangen waren. Sie boten dann meist ein überraschendes Bild. Während der Imaginalschadfraß beim Ackersenf im allgemeinen sehr gering war, nimmt er bei diesen spät blühenden Exemplaren große, mitunter fast totale Ausmaße an. Er wird fast ausschließlich von Jungkäfern verursacht, die eben aus dem Boden geschlüpft sich auf die wenigen Pflanzen stürzen. Besonders eindrucksvoll war das an einzelnen beim Verhacken übersehenen Pflanzen

auf einem dem ehemaligen Rapsschlag „Lehmgrube" benachbarten Rübenacker zu beobachten, auf denen sich die Jungkäfer des Schlages förmlich drängten (Nr. 35), während der Brutbesatz der Zeit entsprechend schon gering war (6,2%). Ganz ähnliche Verhältnisse zeigten auch Pflanzen (Nr. 36), die nicht bei einem Rapsschlag standen, woraus ebenfalls deutlich wird, wie große Jungkäfermengen auch die ölfruchtfreie Feldmark zu produzieren vermag, wenn sie große Ackersenf- und Hederichbestände trägt. Die Proben 33 und 34 von Anfang Juli zeigen noch Übergangsverhältnisse, indem die Jungkäfer die Altkäfer an Zahl zwar schon überwiegen, der Schadfraß sich aber noch in Grenzen hält und auch noch ein relativ hoher Brutbesatz zu verzeichnen ist. Am 3. August fanden sich in der Probe Nr. 37 nur noch 0,7% Brutbesatz, ein Zeichen für das fast beendete Absterben der Altkäfer.

Ein getreues Abbild des zwischen Ackersenf und Rapsglanzkäfern bestehenden Wirt-Parasiten-Verhältnisses zeigt der Brutbesatz des Hederichs (Tabelle V). Die ersten Blüten werden sofort von ablegereifen Käfern aufgesucht (Nr. 7), während die Knospenstände bis dahin käferfrei bleiben (Nr. 3, 4, 5, 6, 8). In der Nähe der Ölfruchtschläge ist der Fruchtbesatz überdurchschnittlich hoch (Nr. 9), während er im allgemeinen zwischen 50 und 90%, im Mittel etwa bei 72% liegt. Auffallend hoch war ein junger Bestand (Nr. 15) Mitte Juni am Waldrand besetzt, sowohl mit Brut als auch mit Käfern, unter denen sich aber etwa 28% Jungkäfer befanden. Deutliche Larvenstauung bei alten, abgeblühten Pflanzen war bei Probe 13 a mit 84,6% zu beobachten, gegenüber 46% bei vollblühenden des gleichen Standortes. Ende Juli macht sich bei Probe 16 die Abnahme der Altkäfer bemerkbar, zugleich wieder Schadfraß durch Jungkäfer.

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von etwa gleich weit entwickelten Ackersenf- und Hederichpflanzen in einem Bestande wurde, wie die Tabelle VI zeigt, der Hederich stets bedeutend stärker mit Brut belegt. Worauf diese Bevorzugung

Tabelle VI.

Datum	*Sinapis arvensis* L.		*Raphanus Raphanistrum* L.	
	Nr.	Besatz in %	Nr.	Besatz in %
2. 6.	12	78,5	9	114,4
4. 6.	15	68,3	10	81,7
11. 6.	24	20,4	12	88,3
11. 6.	27	36,6	14	47,9

Vergleich der Brutbesatzstärke auf gleichweit entwickelten, gemischten Beständen von Ackersenf und Hederich. Nummern: vergleiche auch Tabelle IV und V.

beruht, ist schwer zu sagen. Vielleicht eignen sich die etwas größeren Knospen des Hederichs besser zur Eiablage.

Am Ende der Blütezeit von Ackersenf und Hederich (Juli) blühte auch der Weiße Senf (*Sinapis alba*), den ich im Kreise Guhrau mehrfach zu Futterzwecken angebaut fand (Tabelle III). Da jedoch ab Mitte Juli der Bestand der Altkäfer stark durch natürlichen Tod vermindert wird, beruht der zunächst oft noch sehr starke Käferbeflug auf Jungkäferanhäufung (Nr. 1 und 3). Der Brutbesatz ist dagegen sehr niedrig und nimmt gegen Ende Juli immer stärker ab. Anfang August sind auch die Jungkäfer fast völlig von den Schlägen verschwunden (Nr. 4). Dagegen war der an sich geringe Brutbesatz eines kleinen Schlages bei Altguhrau am 1. August gegenüber dem vom 17. Juli wieder auf über das Doppelte angestiegen, während der Käferbesatz weiter stark zurückgegangen war. Unter den ♀♀ dieser Käfer befand sich ein unerwartet hoher Prozentsatz mit reifen Eiern (11 von 18 geprüften), so daß ich vermuten möchte, daß es sich dabei um früherbrütete und noch herangereifte Jungkäfer, also um eine zweite Generation, handelt. Wie auch andere Beobachtungen ergaben, ist die trockene Feldmark um diese Zeit fast frei von unreifen Jungkäfern, die sich entweder schon in den Winterlagern oder deren Nähe, mindestens in feuchten Wiesengebieten befinden. Da die Altkäfer aber längst tot sind, kann es sich beinahe nur um reife Jungkäfer handeln, die eben durch einsetzenden Bruttrieb vom Abwandern abgehalten wurden. — Ich kann die von anderen Autoren gemachte Feststellung bestätigen, daß die Fraßschäden am Weißen Senf, verglichen mit denen an anderen Ölfrüchten, gering sind, auch bei starker Jungkäferhäufung (Probe 3).

Mit Ackersenf und Hederich blüht in feuchten Gräben besonders im Bereich von Dörfern häufig Meerrettich *Cochlearia armoracia*, auf dem ich jedoch nur ganz selten einmal Rapsglanzkäfer, niemals aber ihre Brut feststellen konnte (2 Proben von je 10 Pflanzen).

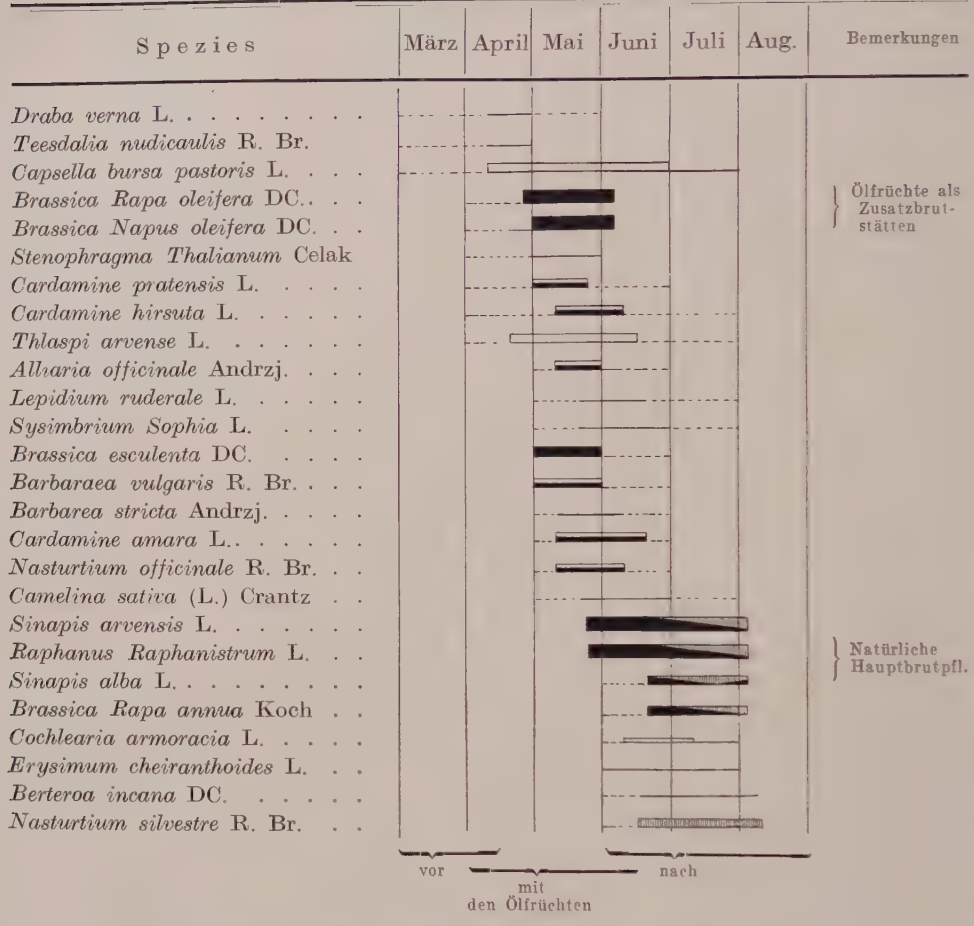
Im Sommer trat in den feuchten Gräben *Nasturtium silvestre* nicht selten in größeren Beständen auf und war oft mehr oder weniger stark von Käfern besetzt. Proben von je 10 Pflanzen am 13. und 20. Juli ergaben keinerlei Brutbesatz. Während der Schadfraß am 13. nur geringfügig war, zeigte die Probe vom 20. starke Fraßschäden und verminderten Schotenansatz. Die Käfer erwiesen sich bei der Präparation ausnahmslos als unreife Jungkäfer. Diese Kresse ist also wohl richtiger zu den Mastfraßpflanzen der Jungkäfer zu stellen, von denen später im Zusammenhang zu sprechen sein wird. Als Brutpflanze scheint sie sich wegen ihrer kleinen und zarten Knospen nicht zu eignen, was auch schon Friedrichs feststellte.

Auch *Berteroa incana* wird nur von den Jungkäfern als Mastfraßweide benutzt.

Damit ist die Liste der im Beobachtungsgebiet häufigeren Cruciferen abgeschlossen. Zusammenfassend ist festzustellen, daß als Brutpflanzen für die Rapsglanzkäfer außer den Winterölfrüchten Raps und Rübsen andere Kulturcruciferen kaum (nur in Gegenden mit starkem Gartenbau, Rettich-Radieskulturen usw.) eine Rolle für die Massenvermehrung spielen (vgl. hierzu auch Tabelle VII) und daß unter den wildwachsenden Kreuzblütlern nur Ackersenf und Hederich von ausschlaggebender Bedeutung sind, während viele andere nur ausnahmsweise oder schwach belegt werden oder aber zu wenig verbreitet sind (*Barbaraea vulgaris*), um den Massenwechsel wirkungsvoll zu beeinflussen. Freilich muß die Möglichkeit offen gelassen werden, daß in anderen Klimabereichen, etwa in West-, Mittel- und Süddeutschland abgewandelte Verhältnisse herrschen, bedingt z. B. durch die Verschiebung der Entwicklungszeiten der Wirtspflanzen (überwinternde Ackersenf- und Hederichbestände) usw. Hinsichtlich der Besatzstärke unterscheiden sich die vier Hauptbrutpflanzen Raps und Rübsen, Ackersenf und Hederich zum mindesten größenordnungsmäßig nicht. Die Zahl der Bruteinheiten lag, bezogen auf die Summe der belegungsfähigen Blühanlagen (Blüten + Knospen außer Kleinknospen) im Durchschnitt aller Proben etwa bei 75%, für Raps und Rübsen meist etwas höher, bei den Unkräutern oft niedriger. Dagegen besteht ein deutlicher Phasenunterschied im Auftreten dieser vier Hauptbrutpflanzen, indem Raps und Rübsen mit ihren allein wesentlichen überwinternden Formen im Durchschnitt nur im April und Mai knospen und blühen, während die Sommerannuellen Ackersenf und Hederich erst nach ihnen im Juni und Juli ihre Blütenentfaltung aufweisen. Sie lösen also die Ölfrüchte als Brutstätten ab (Tabelle VII).

Allerdings scheint auch ein großer Teil erst später aus dem Winterlager kommender bez. länger herumstreunender Käfer direkt auf die Wildcruciferen zu gehen. Das geht schon daraus hervor, daß der hohe Käfer- und Brutbesatz der Unkräuter rein zahlenmäßig nicht allein mit den von den Ölfruchtschlägen übernommenen Käfern gedeckt sein kann; denn die Zahl der einzelnen Ölfruchtpflanzen ist, auf das Ganze gesehen (etwa Gemarkung eines Dorfes), um ein Vielfaches niedriger als die der Ackersenf- und Hederichpflanzen. Nach vorsichtiger Schätzung nahmen die Rapsschläge im Kreise Guhrau höchstens ein Fünfzigstel der Feldmark ein, während wohl mindestens ein Viertel aller Felder wenigstens zeitweilig einen mehr oder weniger dichten Ackersenf- bez. Hederichbestand trug. Selbst wenn man berücksichtigt, daß die Knospenmenge eines Rapsschlages die eines gleich dichten Ackersenfbestandes etwa um das Zwei- bis Dreifache übertrifft, so sind die Brutmöglichkeiten auf den Ackersenf- und Hederichbeständen (z. B. des Kreises Guhrau) doch ohne Zweifel immer noch 5 bis 10 mal größer als auf den Ölfruchtschlägen. Da sie aber in dem gleichen Maße ausgenutzt

Tabelle VII.



Graphische Darstellung über die Bedeutung der häufigsten Cruciferen in der Ökologie des Rapsglanzkäfers, *Meligethes aeneus* F. nach Beobachtungen in Guhrau 1940.

werden wie auf den Ölfrüchten, so ist also mit dem Zuzug neuer Käfer, die bis dahin nicht abgelegt hatten, zu rechnen, was ja auch durch die oben erwähnten Funde unreifer Altkäfer im Wald und an Feldrainen noch bis Ende Mai und Anfang Juni durchaus bestätigt wird. Schon auf Grund dieser Erwägungen müssen Ackersenf und Hederich wohl als die ursprünglichen Hauptbrutpflanzen angesehen werden. Da ferner die Ölfrüchte Raps und Rübsen als Wildpflanzen bei uns nicht vorkommen

und auch nicht ursprünglich beheimatet sind, muß angenommen werden, daß ihr Anbau dem Rapsglanzkäfer erst zusätzlich diese neuen Brutmöglichkeiten gebracht hat. Besonders deutlich zeigt auch die graphische Darstellung (Abb. 1), daß die Winterölfrüchte eigentlich nicht in den Zyklus der Brut- und Fraßpflanzen des Rapsglanzkäfers hineinpassen. Wie wir sahen, gibt es auch unter den bei uns heimischen Wildcruciferen keine, die bei einem Wegfall der Ölfrüchte die Brut der Rapsglanzkäfer im April und Mai aufnehmen könnten; denn Ackersenf und Hederich kommen erst später. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß der frühbrütende Teil der Populationen durch einen intensiven Ölfruchtanbau in seiner Massenvermehrung stark gefördert und gegenüber den normalen Verhältnissen in unnatürlicher Weise vermehrt — um nicht zu sagen herausgezüchtet — wird. Es ist dazu keineswegs nötig, irgendwie genetisch fixierte Früh- und Spätbrüter anzunehmen. Viel wahrscheinlicher ist, daß zeitig im Jahre erbrütete Käfer im Durchschnitt im folgenden Jahre auch wieder eher zur Brut schreiten werden, als später erbrütete. Jedenfalls wird aber ein Wegfall der Ölfrüchte die Brutabsatzmöglichkeiten der im April und Mai zur Brut reifen Käfer fast völlig einschränken und damit eine nicht unwesentliche Herabsetzung der Gesamtvermehrung bedingen. Das stimmt auch gut mit den Erfahrungen fast aller Rapsanbauer überein, die immer wieder betonen, daß die Rapsglanzkäferschäden bei verstärktem Anbau nach Zeiten des Aussetzens des Ölfruchtanbaus erst nach einigen Jahren wieder in verstärktem Maße auftreten. Das schon früher, in neuerer Zeit wieder von Rademacher vorgeschlagene mehrjährige Aussetzen des Rapsanbaus zur Eindämmung der Ölfruchtschädlinge kann auf Grund der obigen Ergebnisse und Überlegungen auch für den Rapsglanzkäfer von Erfolg sein, selbst wenn die restlose Vernichtung von Ackersenf und Hederich nicht gleichzeitig durchgeführt werden kann. Freilich ist eine länger anhaltende Niederhaltung des Käfers nur von beiden Maßnahmen zusammen zu erwarten.

Die unnatürlich frühe Stellung der Winterölfrüchte im Zyklus der Brutpflanzen des Rapsglanzkäfers bringt es auch mit sich, daß sie mehr als alle anderen unter dem Schadfraß der frühbrütenden Altkäfer leiden müssen, die sich auf ihnen konzentrieren. Jedoch wird nicht nur eine hohe Zahl von jugendlichen Knospen durch den bekannten Imaginalfraß vernichtet oder soweit geschädigt, daß sie abfallen, sondern ein hoher Prozentsatz auch durch Eiablage in zu zartem Alter. Ich konnte nämlich feststellen, daß ein sehr großer Teil der Knospen, die kleinbleibend erst gelblich, später bräunlich und trocken werden und schließlich auch abfallen, Eier oder kleine Junglarven enthalten, die zwar die Knospen wohl etwas überleben, aber dann doch zu Grunde gehen. Diese belegten, verkümmerten Knospen lassen sich, da sie außer

dem Einstichloch keine Verwundung aufweisen, einwandfrei von befressenen unterscheiden, bei denen meist dunkelbraune oder schwärzliche Wundränder um die Fraßlöcher zu erkennen sind. Zweifellos gehen die belegten Knospen zu Grunde, wenn sie zum Zeitpunkte der Bestiftung noch zu klein und zart waren, um den Einstich überwachsen zu können. Die älteren Knospen über 2 mm Größe überstehen bekanntlich die Eiablage ohne Schaden für ihre Entwicklung. Meines Wissens ist die Schadwirkung durch Eiablage in zu kleine Knospen bisher nicht bekannt gewesen; leider wurde ich auch erst zu spät auf sie aufmerksam, um sie 1940 noch genauer und vor allem quantitativ zu erfassen zu können. Beim Raps war nach meiner Schätzung $^1/_3$—$^1/_2$ aller, z. B. beim Abfangen mit dem „Bume"-Fangapparat, abfallender Knospen nicht durch Schadfraß, sondern durch zu frühe Belegung beschädigt. Hinsichtlich der Brutbiologie beweist diese Tatsache ebenfalls, daß es in der überwiegenden Mehrzahl ablegereife ♀♀ sein müssen, die die Rapsschläge gleich zu Anfang besiedeln, so daß die vorhandenen Knospen nicht einmal ausreichen und offenbar in Legenot auch die kleineren schon bestiftet werden.

Im Gegensatz zu den Rapsschlägen werden die Wildcruciferen, insbesondere Ackersenf und Hederich, stets erst beflogen und belegt, wenn sich wenigstens die obersten Blüten geöffnet haben. Wie oben an mehreren Beispielen gezeigt, beruht das wahrscheinlich darauf, daß die Käfer die bis zur Vollblüte gedeckt in Getreideschlägen stehenden Wildcruciferen nur mit Hilfe der wegweisenden Schauapparate der Blüten zu finden vermögen. Daß die Verhältnisse bei den Winterölfrüchten zunächst nicht grundsätzlich anders liegen, beweist der geringe Käfer- und Brutbesatz einzeln und versteckt in Futtergemengen herangewachsener Rübsenpflanzen. Erst die feldmäßige Konzentration bewirkt offenbar durch den verstärkten und sonst nicht wirksamen Eigenduft, daß so gewaltige Käfermengen auch ohne die lockenden Blüten auf die Schläge finden. Es wäre deshalb mindestens im Versuch einmal der Anbau der Winterölfrüchte im Gemisch mit einer geeigneten bis zum Erblühen Deckung bietenden Feldfrucht zu prüfen.

Sobald einige Pflanzen blühen, ziehen sie die Menge der Käfer des gesamten Bestandes auf sich, ebenso wie die Haupttriebe die noch knospenden Seitentriebe entlasten, da die Käfer offenbar auch selbst lieber aus offenen Blüten fressen als sich in geschlossene Knospen einbohren. Es ist deshalb verwunderlich, daß diese seit langem bekannte Tatsache nicht stärker als bisher wenigstens versuchsweise zu einem Fangpflanzenverfahren benutzt worden ist. Nur die Züchter beschreiten seit einiger Zeit indirekt diesen Weg, wenn sie auf Pflanzen mit hohem Regenerationsvermögen der Seitenachsen hinarbeiten und so den Haupttrieb als Fangpflanze im kleinen benutzen und ihn den Käfern

zugunsten der Seitenachsen opfern. Meines Erachtens müßte es aber in noch viel größerem Maße möglich sein, die Bestände durch eingestreute (etwa in bestimmten Drillreihen), geeignete, frühblühende Sinapoideen im ganzen zu entlasten, wobei es garnicht einmal notwendig wäre, die Fangpflanzen abzufangen, da ja später, nach dem Erblühen der Ertragsorte, die Gefahr sowieso nur noch gering ist. Allerdings verliefen entsprechende Vorversuche auf dem Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenkrankheiten in Bonn im Frühsommer 1940 negativ (Blunck mündl. und briefl.).

Daß auch nach meinen Erfahrungen die Bienen den *Meligethes*-Fraß nicht beeinträchtigen, sei hier nur deshalb betont, weil es sogar in der landwirtschaftlichen Presse und von den Landwirten und Imkern immer noch behauptet wird. Auch stürmisch anfliegende und in den Blüten wühlende Bienen vermögen die Rapsglanzkäfer nicht zu stören, geschweige denn herab zu reißen. Außerdem sind ja die Bienen auf der allein gefährdeten schossenden Rapssaat noch garnicht vorhanden.

Zum Schluß sei noch eine zwar praktisch bedeutungslose, aber biologisch nicht uninteressante Beobachtung angefügt. Während des Kälteeinbruches um die April-Maiwende beobachtete ich gemeinsam mit G. Rieth am 30. V., wie 35 bis 50 Rauchschwalben (*Hirundo rustica* L.) über den Groß-Wiersewitzer Rapsschlägen systematisch *Meligethes* von den Rapsknospenständen ablasen. Sie flogen dabei ziemlich dicht neben einander in mehr oder weniger gerader Front von Westen her dicht über die Spitzen der Pflanzen hin, stießen in wendigem Flug immer wieder auf die Knospenstände zu, rüttelten vor ihnen und pickten offensichtlich die dort sitzenden Käfer auf. So arbeiteten sie sich ganz allmählich gegen den starken Ostwind über das ganze Feld vor. An der Ostkante angekommen ließen sie sich vom Winde hochreißen und in pfeilschnellem Fluge in etwa 20 m Höhe über den Schlag zurück nach der Westseite tragen, wo sie wendeten und sofort wieder mit der eigenartigen Jagd begannen. So kämmten sie ganz systematisch den Schlag streifenweise immer wieder ab, wobei wir sie während mehrerer Stunden beobachten konnten. An sich ist diese Jagdart der Rauchschwalben bei kaltem, stürmischem Frühjahrswetter, wenn keine Insekten in der Luft zu erbeuten sind, jedem Feldornithologen bekannt. Hier war offenbar die gesamte Brutschwalbenpopulation von Groß-Wiersewitz bei der Rapsglanzkäferjagd versammelt, obwohl normalerweise diese Käfer im Speisezettel der Schwalben nur eine geringe Rolle spielen dürften.

7. Mastfraß der Jungkäfer.

Da es mir im Frühjahr 1940 nicht gelungen war, Winterlager aufzufinden, versuchte ich im Sommer und Herbst nun, mich von den Käfern selbst zu ihnen hinführen zu lassen, indem ich die Jungkäfer

von ihrer Erbrütung auf den Ölfruchtschlägen und Wildcruciferenbeständen an nicht mehr aus den Augen ließ und vor allem die Verschiebung der maximalen Konzentrationen im Gelände zu erfassen bemüht war. Eine rein quantitativ statistische Methode war wegen des dauernden Biotopwechsels allerdings dabei nicht anwendbar. Doch liefern vorsichtig ausgewertete Kätscherfänge und direkte Beobachtung durchaus zuverlässige Resultate, sofern es sich nicht um kasuistische Stichproben und Gelegenheitsbeobachtungen in uneinheitlichen Gebieten handelt. Fast täglicher Aufenthalt im Gelände und möglichst wiederholte Begehung bestimmter Gebietsstreifen waren unerläßlich. Daneben wurden stets zahlreiche Blüten und Blütenstände ausgeklopft und ausgezählt. Dieser Weg, der auch schließlich zur Auffindung der Winterlager führte, zeitigte zahlreiche Beobachtungen über die Lebensweise der Jungkäfer bis zum Bezug der Winterlager, die hier gesondert dargestellt seien.

Wie schon mehrfach erwähnt, treten die Jungkäfer in nennenswerter Zahl etwa ab Mitte Juni auf, in der Hauptmasse zunächst nur in der Feldmark, wo sie erbrütet wurden. Wie im Frühjahr die Altkäfer fast alle blühenden Pflanzen besuchen, so sind im Sommer die Jungkäfer auf fast allen Blüten anzutreffen, allerdings sind die Konzentrationen verschieden und unterliegen auch im Laufe der Zeit beträchtlichen Verschiebungen. Hier sollen nur die wichtigsten Wirte angeführt werden, während eine ausführliche Tabelle alle Pflanzen umfaßt, auf denen ich im Spätsommer und Herbst 1940 in Guhrau Rapsglanzkäfer fand bzw. vergeblich suchte (Tabelle VIII).

An ihren Geburtsstätten besuchen die Jungkäfer im Juni zunächst noch die abblühenden Ölfruchtbestände, später vor allem Ackersenf, Hederich, Weißen Senf und Sommerrübsen, wie schon im vorigen Kapitel erwähnt wurde. Sie treten hier zunächst noch mit den brütenden Altkäfern zusammen auf, deren Zahl aber Mitte Juli ziemlich rasch abnimmt. Es wurde auch schon geschildert, zu welchen Häufungen von Jungkäfern es dann Ende Juli auf einzeln stehenden Kreuzblütlern in der Nähe der Erbrütungsorte kommen kann. In ähnlicher Weise werden aber vor allem im Juni und Anfang Juli alle blühenden Pflanzen der Feldmark aufgesucht und vielfach geradezu überschwemmt von Jungkäfern. Dabei wirken großblumige, leuchtende Blüten offensichtlich ganz besonders anziehend. So fand ich den Klatschmohn, *Papaver Rhoeas* L., von Mitte Juni bis in die ersten Julitage stets außerordentlich stark besetzt mit im Durchschnitt 50 bis 100 Exemplaren pro Blüte, aber auch bis 136! Die Käfer saßen meist pollenbedeckt zwischen den Antheren, oft aber auch versteckt am Grunde der Blütenblätter. Der Schlafmohn, *Papaver somniferum* L., der hier sehr häufig in kleinbäuerlichen Betrieben in kleinen Schlägen, auch in Gärten, angebaut wird,

löste in den ersten Julidekaden den Klatschmohn ab und war meist noch stärker beflogen (20—80—151[1]) Ex. pro Blüte). Mit den Wildcruciferen Ackersenf und Hederich können diese beiden Mohnarten als Hauptmastfraßpflanzen der Feldmark angesprochen werden. Dagegen fällt der Besatz der Zichorie, *Cichorium Intybus* L., mit 2—10—25 Ex. pro Blütenköpfchen bis Mitte Juli, der Kornblume, *Centaurea cyanus* L., mit 0—1—5 Ex. und der Wucherblume, *Chrysanthemum leucanthemum* L., mit 0—4—12 Ex. nur durch die größere Verbreitung dieser Pflanzen ins Gewicht. Zur gleichen Zeit fand ich in den Gärten Guhraus fast alle blühenden Gewächse mit Jungkäfern besetzt (Anfang Juli, siehe Tabelle VIII). Etwas später sind besonders die *Rudbeckia*-Arten und die Sonnenblumen (*Helianthus* spec.) besonders bevorzugte und verbreitete Weideplätze (20—100—231 Ex. pro Blütenstand).

Schon Mitte Juni sind in den Wiesen, ja auch schon in den feuchteren Wäldern Jungkäfer anzutreffen, z. B. am 14. Juni an *Crepis paludosa* (L.) Moench. 2—5—8 Ex. pro Blütenköpfchen und 0—8—10 Ex. in den Blüten von *Iris pseudacorus* L. Jedoch erst Anfang bis Mitte Juli macht sich eine zunehmende Abwanderung der Jungkäfer aus der immer trockener und blütenleerer werdenden Feldmark nach feuchteren Biotopen, Wiesen und Wäldern hin bemerkbar. Bei einem Gang durch die Felder fällt nun die Verarmung des Besatzes derjenigen Blüten auf, die bis dahin stark beweidet wurden (Mohn, Zichorie, *Leontodon* spec. usw.). Freilich erfolgt bis Ende Juli immer neuer Nachschub aus den Brutstätten, sodaß die Feldmark praktisch noch nicht ganz käferfrei wird. Jedoch ist nun (etwa ab 10. Juli) die Hauptmasse auf die Wiesen und Wälder verschoben, wo eine auffällige Konzentration eintritt.

Hier sind es vor allem die gelben Ligulifloren und *Cirsium oleraceum* Scop. unter den Kompositen sowie die Dolden der Umbelliferen unserer feuchteren Nutzungswiesen, die den jungen Rapsglanzkäfern ausgedehnte Mastfraßweide bieten. Es fanden sich in der zweiten und dritten Julidekade auf *Crepis biennis* L.-Blütenköpfen regelmäßig 2—10—20 Käfer, auf den Dolden von *Heracleum Sphondylium* L. und *Angelica silvestris* L. 2—10—40, auf den Blütenköpfen der Kohldistel (*Cirsium oleraceum* Scop.) 2—10—30, in den Dolden von *Pastinaca sativa* L. und *Pimpinella magna* L. 0—5—20 Ex. und auf den Blütenständen von *Leontodon autumnalis* L. 0—6—20. Zahlreiche andere Wirtspflanzen finden sich in Tabelle VIII. Noch stärkere Konzentrationen von *Meligethes* sind zu gleicher Zeit und noch etwas später (Ende Juli) und länger an den Rändern und an Wegen und Lichtungen auch im Innern der feuchteren Wälder (Laubmisch- und Auwälder) auf den erwähnten Wiesenpflanzen, vor allem aber auf *Filipendula ulmaria*

[1]) Die mittlere Zahl gibt stets den durchschnittlichen bzw. den am häufigsten gefundenen, die erste den schwächsten, die letzte den maximalen Besatz an.

Tabelle VIII. Mastfraßpflanzen.

Wirtspflanze	Mai	Juni	Juli	Aug.	pro	Konzentration	Bemerkungen
Sinapis arvensis L.					Blüte	2— 5—10	
Sinapis alba L.					Blüte	2— 5—10	
Raphanus Raphanistrum L.					Blüte	2— 5—10	
Brassica Rapa annua Koch.					Blüte	2— 5—10	
Papaver Rhoeas L.					Blüte	25—75—136	
Papaver somniferum L.					Blüte	20—80—151	
Cychorium Intybus L.					Köpfchen	2—10—25	
Chrysanthemum leucanthemum L.					Köpfchen	0— 4—12	Feldmark
Centaurea cyanus L.					Köpfchen	0— 1— 5	
Hieraceum pilosella L.					Köpfchen	0— 1— 3	
Tragopogon pratensis L.					Köpfchen	0— 2— 5	
Hypochoeris radicata L.					Köpfchen	0— 2— 8	
Sedum reflexum L.					Trugdolde	6—10—12	
Centaurea jacea L.					Köpfchen	0— 1— 5	
Verbascum spec.					Blüte	0— 1— 8	
Achillea millefolium L.					Köpfchen	+	nur selten
Cirsium arvense (L.) Scop.					Köpfchen	+	einmal 5—15—20
Chondrilla juncea L.						0	
Knautia arvensis (L.) Coult.					Köpfchen	+	Waldrd. 0—40—59
Scabiosa ochroleuca L.					Köpfchen	+	
Armeria vulgaris Willd.					Köpfchen	+	
Rosa canina L.					Blüte	+	
Agrimonia Eupatoria L.					Blüte	+	
Helichrysum arenarium (L.) DC.					Köpfchen	+	einmal 0—1—3
Peucedanum Oreoselinum Moench.					Dolde	+	
Falcaria vulgaris Bernh.					Dolde	+	
Pimpinella saxifraga L.					Dolde	+	
Daucus carota L.					Dolde	+	einmal 0—1—3
Inula salicina L.					Köpfchen	+	

an trockenen Rainen, Wiesen und trockenen Wäldern

Trifolium strepens Crantz. . . .	Kopf	0		an trockenen Rainen, Wiesen und trockenen Wäldern
Dianthus carthusianorum L. . . .	Blüte	+		
Convolvulus arvensis L.	Blüte	+	einmal 0—1—3	
Campanula glomerata L.	Blüte	0		
Campanula persicifolia L. . . .	Blüte	0		
Oenanthe fistulosa L.	Dolde	+		
Oenothera biennis L.	Blüte	0		
Galium mollugo L.	Blüte	+	selten	
Hypericum perforatum L. . . .	Blüte	+		
Solanum tuberosum L.	Blüte	+	einmal 0—2—5	
Lupinus luteus L.	Blüte	+		
Anethum graveolens L.	Dolde	4—15—38		
Petunia spec.	Blüte	1— 4— 6		
Allium sativum L.	Blütenstand	5—10—20		
Lilium candidum L.	Blüte	3— 8—12		
Dianthus caryophyllaceus L. . .	Blüte	0— 3— 6	Gärten	
Antirrhinum majus L.	Blüte	0— 2— 4		
Cucumis sativus L.	Blüte	5—10—20		
Rudbeckia spec.	Köpfchen	2—10—23		
Helianthus annuus L.	Kopf	20—100—231		
Crepis biennis L.	Köpfchen	2—10—20		
Crepis virens Vill.	Köpfchen	0— 4—10		
Leontodon autumnalis L.	Köpfchen	0— 6—20		
Leontodon hispidus L.	Köpfchen	0— 3—12		
Senecio erucifolius L.	Köpfchen	0— 2— 5		
Senecio Jacobaea L.	Köpfchen	0— 1— 5		
Cirsium oleraceum Scop.	Köpfchen	2—10—30	feuchtere Wiesen	
Angelica silvestris L.	Dolde	2—10—30		
Heracleum Sphondylium L. . . .	Dolde	2—10—40		
Pastinaca sativa L.	Dolde	0— 5—15		
Pimpinella magna L.	Dolde	0— 5—30		
Silaus Silaus (L.) Sch. u. Thell.	Dolde	0— 3—15		
Selinum carvifolium L.	Dolde	0— 1— 9		

Wirtspflanze	Mai	Juni	Juli	Aug.	pro	Konzentration	Bemerkungen
Ranunculus acer L.					Blüte	0— 3—10	
Taraxacum officinale Web.					Köpfchen	0—10—20	feuchtere Wiesen
Cirsium palustre (L.) Scop.					Köpfchen	0	
Geranium palustre L.					Blüte	0	
Iris Pseudacorus L.					Blüte	0— 8—10	
Crepis paludosa (L.) Moench.					Köpfchen	2— 5— 8	
Nasturtium silvestre R. Br.					Blüte	0— 3— 5	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.					Trugdolde	5—20—75	
Sium latifolium L.					Dolde	5—25—50	
Peucedanum palustre (L.) Moench.					Dolde	0— 5—15	feuchtere Wälder und
Eupatorium cannabinum L.					Trugdolde	0— 2— 5	Gebüsche (Ränder)
Convolvulus sepium L.					Blüte	0— 2—10	
Hieracium Archieracium spec.					Köpfchen	0— 5—35	
Valeriana officinalis L.					Dolde	0— 5—25	
Torilis anthriscus (L.) Gmelin					Dolde	0— 1— 5	
Lysimachia vulgaris L.					Blüte	0— 3— 6	
Lysimachia nummularia L.					Blüte	0— 1— 3	
Ranunculus Lingua L.					Blüte	0— 5— 8	
Thalictrum minus L.					Trugdolde	0— 1 3	anfangs mehr.
Rubus spec.					Blüte	0— 2—12	
Impatiens noli tangere L.					Blüte	0— 1 - 3	
Mentha aquatica L.					Blütenstand	|	
Galium palustre L.					Blüte	|	
Epilobium angustifolium L.					Blüte	0	

Liste der Mastfraßpflanzen: ------ maximale Blütezeit nach Wünsche/Abromeit
——— beobachtete Blütezeit in Guhrau 1940
▬▬ Zeit des Befalls mit Jungkäfern (laufende Beobachtung)
▬ „ „ „ „ „ (Einzelbeobachtung).

Zahlenangaben nach Auszählungen und Schätzungen im Durchschnitt aller Proben; erste Zahl niedrigster, zweite Zahl berechneter mittlerer bez. häufigster, letzte Zahl maximaler Besatz mit Jungkäfern; | vereinzelte Beobachtung weniger Tiere.

(L.) Maxim. (5—20—75), *Sium latifolium* L. (5—25—50) und *Valeriana officinale* L. (0—5—25) anzutreffen, und zwar mit großer Regelmäßigkeit. Es ist dann sehr charakteristisch, daß man zur gleichen Zeit auf den verwandten Gewächsen auf Feldrainen, trockeneren Wiesen und Wäldern keine oder nur sehr wenige Käfer entdecken kann. So waren z. B. *Pimpinella saxifraga* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Daucus carota* L., *Achillea millefolium* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Armeria vulgaris* Willd., *Campanula glomerata* L. an den Feldrainen, *Peucedanum Oreoselinum* Moench., *Agrimonia Eupatoria* L., *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult. an trockenen Wald- und Gebüschrändern fast oder gänzlich befallfrei, während in oft dicht benachbarten, feuchteren Geländeabschnitten auf den oben genannten Mastfraßpflanzen viele Käfer weideten (vgl. Tabelle 8).

In den allerletzten Julitagen verschwanden die Käfer ziemlich schlagartig von den Wald- und Wiesenpflanzen, nachdem sich vorher das Maximum der Konzentration deutlich von den freien Wiesen auf die Pflanzen der feuchteren Wald- und Gebüschränder und das Waldinnere verschoben hatte, wie die folgende kleine Übersicht von einer charakteristischen Stelle am Oberwald bei Guhrau als Beispiel zeigen möge. Die Blütenbestände von *Filipendula ulmaria* wiesen hier in der fraglichen Zeit folgenden Käferbesatz auf:

	Wiese	
	am Laubwaldrand:	am Feldrand:
6. VII.	5—10—20	0— 5—15
19. VII.	25—50—84	5—10—20
2. VIII.	5—10—15	0— 0— 1
5. VIII.	0— 0— 3	0— 0— 0

Die Käfer zogen sich also nun in die Winterlager zurück, die auch tatsächlich ganz in der Nähe gefunden wurden, worüber in einem späteren Beitrag berichtet werden soll. In den ersten Augusttagen waren die Pflanzen alle fast völlig käferfrei. Ganz vereinzelte Nachzügler, vielleicht die Nachkommen einer (im Ansatz zweifellos vorhandenen) zweiten Generation, waren in den nächsten Monaten auf den genannten Mastfraßpflanzen allenthalben noch zu finden, so am 24. 9. in *Leontodon autumnalis*-Blütenköpfen noch ein Exemplar, am 27. 9. auf blühendem Weißen Senf (Futterschlag) durch zweistündiges Kätschern noch 33 Ex.; die letzten am 20. 10. an einer der letzten blühenden Trugdolden von *Filipendula*.

Im Gegensatz zum Reifungsfraß der überwinterten Käfer an den Frühlingsblüten möchte ich den Sommerfraß der Jungkäfer als „Mastfraß" bezeichnen, da die Käfer im August mit mächtig entwickeltem

Corpus adiposum in die Winterlager gehen. Während im Frühjahr aber bevorzugt Nektar aufgenommen wird, scheinen die Jungkäfer weniger wählerisch zu sein und Nektar und Pollen zu fressen. Zu größeren Zerstörungen von Blütenorganen kommt es allerdings auch jetzt nur an Cruciferen, vereinzelten Ackersenf- und Hederichpflanzen und auf Beständen von *Nasturtium silvestre*, während die anderen Wirtspflanzen selbst bei starkem Besatz keinen ernstlichen Schaden erleiden. Auf den Umbelliferendolden sind die Käfer meist frei sichtbar, dagegen leben sie in den Kompositenblütenköpfen meist versteckt zwischen den Einzelblüten, und man muß namentlich die Kohldistel- und *Crepis*-Blütenköpfe schon sehr stark schütteln oder zerzausen, um alle aus ihnen herauszutreiben, besonders wenn sich die Randblüten bei feuchtem und kühlem Wetter zusammenschließen. Als Regel gilt, wie beim Reifefraß, daß weder zu jugendliche noch alte abblühende Blüten, sondern nur vollblühende aufgesucht werden. Die Auswahl ist ja meist groß genug. Wie die meisten Reifefraßpflanzen, so zeichnen sich auch die Mastfraßpflanzen durch große, offene, weithin leuchtende Blüten oder Blütenstände vorwiegend gelber und weißer, seltener blauer oder roter Farbe aus. Kleinblütige und unscheinbare Blüten werden auch jetzt nicht angenommen. Dagegen finden sich, wie im Frühjahr, auch in geschlossenen Blütenformen mit engem Zugang bei besonderer Nachsuche immer wieder einzelne Käfer, so konnte ich in einem Lupinenschlag pro Pflanze mindestens je einen Käfer feststellen. In den Löwenmaulblüten eines Guhrauer Gartens fand ich fast regelmäßig einzelne Käfer, ebenso in den Blüten von *Impatiens noli tangere* im Auwald, wo sie meist in dem hohlen Sporn saßen, oft aber auch diesen von außen angebissen hatten, um den Kopf hineinstecken und den Nektar trinken zu können.

Gelegentlich gelang es, den Wechsel der Wirtspflanzen direkt zu erfassen. So betrug der Käferbesatz auf einem stark abgeblühten Mohnfeld bei Oberfriedrichswaldau am 23. 7. 5—10—20 Ex. pro Blüte. In unmittelbarer Nachbarschaft war auf einer Wiese die Konzentration der Käfer auf den Dolden von Bärenklau 20—35—50 und von *Pastinaca* 10—20—25, während sie in entfernteren Teilen der gleichen Wiese für Bärenklau 5—10—25 und für *Pastinaca* 5—10—15 betrug, was den normalen Verhältnissen der Zeit entsprach. Die Käfer waren also deutlich im Begriff, von dem verblühenden Mohn auf die Doldengewächse der Wiese überzusiedeln.

Lag die Ursache für die Abwanderung der Rapsglanzkäfer von den Frühlingsblüten der Wälder und Wiesen zu den Ölfruchtschlägen und Wilderuciferen in der Suche nach geeigneten Brutplätzen, so ist die Rückwanderung der Jungkäfer aus der Feldmark nach den Wiesen und feuchteren Wäldern leicht damit zu erklären, daß die im Hochsommer immer mehr vertrocknende Feldmark nurmehr wenige Blüten für den

Mastfraß hervorbringt, während die Wiesen und Waldränder sie noch in großer Fülle bieten. Die Käfer werden so fast zwangsläufig entlang der Gräben und kleinen Bachläufe und der sie begleitenden Wiesenstreifen nach den Niederungen zu den feuchteren Laubmischwäldern geleitet, wo sich auch die Winterlager befinden. — Viel schwerer sind dagegen Gründe für das schlagartige Verschwinden der Käfer um die Juli/Augustwende zu erbringen. Bieten doch die gleichen Wiesenpflanzen, die ihnen vorher als Weideplätze dienten, noch wochenlang ausreichende Nahrungsquellen. Auch Witterungseinflüsse können kaum die Ursache sein; denn die Konzentration der Käfer verminderte sich im Verlaufe des ungewöhnlich regenreichen und kalten Juli fast garnicht, um dann Anfang August steil abzufallen, obwohl sich der Witterungscharakter nicht geändert hatte. Vielleicht spielt ein gewisser Mästungsgrad eine Rolle, der von der Masse der Käfer Ende Juli erreicht ist. Auffällig ist auch der Umschlag der Reaktionsweise von positiv zu negativ phototrop, der an gefangenen Käfern sehr deutlich in der fraglichen Zeit festzustellen war und auch schon von früheren Beobachtern verzeichnet wurde (Kaufmann), und der möglicherweise hormonal bedingt sein könnte.

8. Zusammenfassung.

1. Die Zuwanderung der Rapsglanzkäfer mit Hilfe von Leimfangtafeln zu erfassen, erwies sich als unmöglich, da die Käfer die Tafeln wahrnehmen und auch bei mittleren Windgeschwindigkeiten gewandt genug fliegen, um ihnen ausweichen zu können. Nur in rapsfreien Gebieten und beim Schwärmen an heißen Tagen lassen sie sich u. U. aktiv auf ihnen nieder.

2. Planmäßige Klopffänge auf zwei benachbarten Winterrapsschlägen ergaben außerordentliche Schwankungen der Besatzstärke in Raum und Zeit und führten zur Kritik der bisherigen Kontrollmethoden.

3. Unter Berücksichtigung der Einflüsse der Witterung, insbesondere von Kälte, Regen und Stürmen auf die Kontrollmöglichkeiten des Besatzes war eine innerhalb von 8 bis 10 Tagen abgeschlossene Zuwanderung festzustellen.

4. Bei von Kälteeinbrüchen ungestörtem Frühjahrswetter dürfte die rasche Zuwanderung in etwa acht Tagen die Regel sein, dagegen ist mit einer Wiederbesiedlung künstlich käferfrei gemachter Ölfruchtschläge bis zum Beginn des Abblühens derselben zu rechnen.

5. Die männlichen Käfer kommen mit reifen, die weiblichen mit noch unentwickelten Gonaden aus den Winterlagern und führen zunächst, wahrscheinlich fast ausschließlich am Nektar von fast allen Frühlingsblüten, von denen eine ausführliche Liste gegeben wird, einen Reifefraß durch.

6. Die Hauptmasse der ♀♀ sucht erst mit ablagereifen Eiern die Ölfruchtschläge auf, um sofort mit der Eiablage zu beginnen. Nur auf einigen Wildcruciferen finden sich außerhalb der Ölfruchtschläge im Frühjahr reife ♀♀.

7. Nicht vollreife Altkäfer (♀♀) wurden in großer Zahl im Wald und auf Feldrainen bis Ende Mai festgestellt, offenbar weil die Winterlager infolge ihrer verschiedenen Exposition bis in diese Zeit noch Käfer entlassen.

8. Außer Raps und Rübsen und einigen weniger häufigen Kulturcruciferen stehen dem im April und Mai brütenden Teil der Rapsglanzkäfer unter den wildwachsenden Sinapoideen keine Brutpflanzen zur Verfügung, da es winterannuelle Vertreter derselben in unsrer Wildflora nicht gibt und andere in dieser Zeit blühende Kreuzblütler nur ausnahmsweise als Brutstätten benützt werden und meist nur dem Reifefraß dienen.

9. Erst Ende Mai und Anfang Juni übernahmen Ackersenf und Hederich die Masse der von den abblühenden Winterölfrüchten abwandernden und von den Reifefraßplätzen noch neu zuströmenden Käfer.

10. Der Brutbesatz der vier Hauptbrutpflanzen (W.-Raps, W.-Rübsen, Ackersenf und Hederich) betrug im Durchschnitt 75% (Anzahl der Eier und Larven pro Zahl der belegungsfähigen Knospen und Blüten) und war bei den Ölfrüchten meist etwas höher, bei den Unkräutern niedriger.

11. Da aber Ackersenf und Hederich infolge ihrer größeren Verbreitung auf das Ganze gesehen (Gemarkung) gegenüber den Ölfrüchten einen mehrfach (schätzungsweise oft 5 bis 10 mal) höheren Anteil an Brutgelegenheiten stellen, sind sie allein als die natürlichen Hauptbrutstätten zu betrachten, wofür auch noch andere Gründe sprechen.

12. Es ist deshalb zu vermuten, daß der frühbrütende Teil der Rapsglanzkäferpopulationen durch verstärkten Ölfruchtanbau eine unnatürliche Förderung erfährt und umgekehrt durch Aussetzen desselben ev. eingedämmt werden könnte, da es Ersatzbrutstätten im April und Mai noch nicht gibt. Eine wirkungsvollere Niederhaltung ist natürlich nur durch die Vernichtung aller Hauptbrutpflanzen zu erwarten.

13. Die ab Mitte Juni auftretenden Jungkäfer beginnen ihren Mastfraß zunächst in der Nähe ihrer Brutstätten in der Feldmark an Ackersenf und Hederich u. a., aber auch an allen anderen dort blühenden Pflanzen, vor allem Klatsch- und Schlafmohn.

14. Mit der zweiten Julidekade beginnt eine zunehmende Abwanderung der Jungkäfer aus der austrocknenden und an Blüten verarmenden Feldmark entlang der Gräben und Bäche zu den feuchten Wiesen und Waldrändern, wo der Mastfraß auf Umbelliferen- und Kompositenblütenständen fortgesetzt wird (ausführliche Liste).

15. In den letzten Julitagen trat eine auffällige Konzentration an den Rändern und im Innern feuchterer Wälder insbesondere auf *Filipendula* ein.

16. Um die Monatswende Juli—August verschwanden die Käfer schlagartig von den Mastfraßpflanzen und bezogen die Winterquartiere.

9. Schriftenverzeichnis.

(Es sind nur die umfangreicheren Arbeiten angeführt, in denen auch ausführliche Literaturhinweise zu finden sind.)

1. Boerner, C. u. H. Blunck, Zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers. — Mitt. d. BRA. **18**, 1920.
2. Boerner, C., H. Blunck u. Dykerhoff, Versuche zur Bekämpfung der Kohlerdflöhe und des Rapsglanzkäfers. — Mitt. d. BRA. **22**, 1921.
2. Boerner, C., H. Blunck, W. Speyer u. A. Dampf, Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel der Insekten. — Arb. d. BRA. **10**, 5, 1921.
4. Buhl, C. u. E. Meyer, Ein neues Gerät zum Rapsglanzkäferfang. — Ztschr. f. Pfl.krankheiten **47**, 1937.
5. Buhl, C. u. E. Meyer, Versuche zur Bekämpfung von *Meligethes aeneus* Fbr. mit Fanggeräten. — Ztsch. f. Pfl.krankh. **50**, 1940.
6. Burckhardt, F. u. H. v. Lengerken, Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* Fb.). — Ztsch. angew. Ent.; **6**, 1920.
7. Ext. — Arch. f. Naturgesch. **86**, 1920, Abt. A, 1921.
8. Friedrich, K., Untersuchungen über den Rapsglanzkäfer in Mecklenburg. — Ztsch. angew. Ent. **7**, 1921.
9. Kaufmann, O., Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen. — Arb. d. BRA. **12**, 3, 1925.
10. Profft, J., Über die Fluggewohnheiten der Blattläuse. — Arb. phys. u. angew. Ent., **6**, 1939.
11. Rademacher, B., Gedanken zu der geplanten Ausdehnung des Ölfruchtbaues vom Standpunkte des Pflanzenschutzes. — Mitt. D.L.G. **XLVIII**, 1933.
12. Weiß, H. A. v., Beiträge zur Biologie und Bekämpfung wichtiger Ölfruchtschädlinge. — Monogr. angew. Ent. **14**, Beih. Ztsch. angew. Ent. **26**, 1940.
13. Wünsche-Abromeit, Die Pflanzen Deutschlands. — Leipzig und Berlin 1932; Verlag B. G. Teubner.

Pferdesterben durch Kleeschwärze.

Von Dr. Rudolf Janisch-Königsberg (Pr.).

Einige Bemerkungen, die Reinmuth in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse (68. Jg., Heft 12, 1941, S. 103 f.) über das Auftreten der Kleeschwärze in Ostpreußen macht, veranlassen mich, einschlägiges, in fast 10 Jahren beim Pflanzenschutzamt Königsberg (Pr.) von mir gesammeltes Beobachtungsmaterial bekannt zu geben. Anscheinend bestehende Zusammenhänge zwischen Kleeschwärzebefall des Futters und schweren Erkrankungen von Pferden machen es darüber hinaus

dringend erwünscht, daß der ganze Fragenzusammenhang systematisch bearbeitet wird. Leider geht der dazu notwendige Arbeitsaufwand über die bei einem Pflanzenschutzamt möglichen Forschungsleistungen hinaus.

Seit dem Herbst des Jahres 1932 beobachten wir in Ostpreußen alljährlich ein Auftreten des Pilzes *Dothidella trifolii* Bayl.-Ell. et Stansf. (= *Polythrincium trifolii* Kze. = *Plowrightia trifolii* Kill. = *Phyllachora trifolii* (Pers.) Fuck.). Die systematische Zugehörigkeit scheint geklärt zu sein. Nähere Angaben, auch über die Literatur, finden sich bei H. W. Wollenweber (Fungi imperfecti. III. Hyphomycetes) in Sorauer's Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Bd. 3 Teil 2, S. 662, 5. Aufl. 1932). Der Pilz kommt praktisch in allen Bezirken Ostpreußens vor. Er findet sich aber auch in anderen Teilen Deutschlands. So wurde er von Dr. Claus-Königsberg (Pr.) z. B. im Kreis Helmstedt, Gau Südhannover-Braunschweig und vom Pflanzenschutzamt Kiel in Schleswig-Holstein nachgewiesen. Sein Auftreten wird meist übersehen, da er den Klee wenig schädigt, sich also nicht durch Absterben der Kleepflanzen oder durch fühlbare Minderung des Ernteertrages bemerkbar macht.

Wir wurden auf die Kleeschwärze erst aufmerksam, als im Herbst 1932 bei einem unserer Landwirte innerhalb eines einzigen Tages 16 Pferde unter eigentümlichen Symptomen verendeten. Kurze Zeit später verlor ein anderer Landwirt unter gleichen Erscheinungen sogar über 20 Pferde. In beiden Fällen mußte, unter Ausschluß anderer Krankheitsursachen, auf eine Futtervergiftung geschlossen werden. In beiden Fällen fand ich als einziges Verdacht erregendes Moment nur einen Befall des verfütterten Klees mit Kleeschwärze. Deren Giftigkeit für Tiere ist aus der Literatur ja schon bekannt.

Inzwischen habe ich in Zusammenarbeit mit dem Tiergesundheitsamt der Landesbauernschaft Königsberg (Pr.) noch in 141 Fällen Kleeschwärzebefall als vermutliche Krankheitsursache bei Pferden feststellen können. Von weiteren 43 Fällen wurde uns durch die Ortsfachberater des Pflanzenschutzdienstes ausführlich berichtet.

Leider fehlen bisher über die Kleeschwärze und über die durch sie verursachten Krankheitsfälle so gut wie alle Einzelheiten, sodaß eine durchgreifende Bearbeitung aller mit dieser Pilzkrankheit zusammenhängenden Fragen dringend notwendig erscheint. In erster Linie geklärt werden müßten folgende Fragen: Wie läßt sich der Befall vermeiden? Welche äußeren Umstände begünstigen den Befall? Wie läßt sich der als Futterpflanze so wertvolle Klee trotz Befall weiter verwenden, vor allem auch zur Pferdefütterung? Läßt sich befallener Klee entgiften (ev. durch Einsäuern, Einsalzen oder dgl.)? Außer diesen Aufgaben, die in erster Linie den Pflanzenarzt angehen, bleiben noch Fragen

zu bearbeiten, die vorwiegend nur der Tierarzt beantworten kann. Hier sei nur genannt die Herausarbeitung einer sicheren Diagnose der Krankheitserscheinungen und der Maßnahmen, die geeignet sind, die überaus große Zahl der Todesfälle einzuschränken. Die Verluste treffen den Bauern härter, als dem gemeinen Geldwert der eingegangenen Pferde entspricht, weil sie in der Regel im Herbst eintreten, wenn die Pferde zur Hackfruchternte und zur Herbstbestellung am dringendsten gebraucht werden. Ersatz läßt sich dann meist nur mit sehr großen Schwierigkeiten beschaffen.

Um zur Bearbeitung des Problems anzuregen, gebe ich nachstehend kurz das bisher von mir gesammelte Beobachtungs- und Erfahrungsmaterial bekannt.

Der Pilzbefall ist dem sachkundigen Auge leicht kenntlich. Auf der Unterseite der Kleeblätter finden sich vereinzelte bis sehr zahlreiche winzig kleine Punkte. Diese sehen, sowohl was ihre etwas lackglänzend schwarze Farbe, als auch ihre Größe und krustenartige Beschaffenheit anbetrifft, Fliegenschmutzflecken nicht unähnlich. Im mikroskopischen Bild sind die ähnlich einer Getreideährenspindel gestalteten Konidienträger außerordentlich charakteristisch. Die Form ist so auffallend, daß es mir oft gelungen ist, mit ihnen den Pilz im Magen- bzw. Darminhalt gefallener Pferde nachzuweisen. Die Sporen selbst sind zweizellig. Sie bestehen aus einer fast halbkugeligen, blaß rauchgrau gefärbten Zelle, deren abgeflachter Seite eine farblose, kegelige (konische) Zelle abschließt. Auch die Form der Sporen ist so charakteristisch, daß der Pilz an seinen Konidien jederzeit wiedererkannt werden kann.

Befallen werden sowohl Rotklee, als auch Weiß- und Schwedenklee. Die Krankheit macht sich etwa vom letzten Augustdrittel an bemerkbar. Da um diese Zeit in Ostpreußen vorwiegend der junge Klee, der in Getreide eingesät war, zuerst beweidet wird, hatte es lange Zeit den Anschein, als würde nur dieser von der Kleeschwärze befallen. Während des starken Kleeschwärzeauftretens im Jahre 1938 wurde jedoch festgestellt, daß u. U. auch der ältere Klee im 2. Jahre erkrankt. Dann kann schon im Frühjahr der Schwärzepilz auf dem Klee festgestellt werden. Dieses Auftreten scheint jedoch nicht die Regel zu sein. Welche äußeren Umstände die Entwicklung begünstigen, konnte bisher nicht aufgeklärt werden. Nasse Witterung, wie Reinmuth vermutet, ist nach meinen Beobachtungen nicht ausschlaggebender als andere abnorme Witterungsverhältnisse. Schwachwüchsige Kleeschläge scheinen häufiger befallen zu werden, was auf Begünstigung durch äußere Einflüsse schließen läßt. Hierfür spricht auch, daß sich der Befall sehr schnell über große Flächen ausbreitet, sodaß von „nesterweisem" Auftreten nicht gesprochen werden kann. Auch können stark erkrankte neben

nicht erkrankten Kleeschlägen in ein und derselben Wirtschaft auftreten. Der Befall selbst macht sich auf dem Schlage nicht durch eine Gelbfärbung der Blätter oder durch Absterben der Pflanzen bemerkbar, sodaß er dem nicht geschulten Beobachter meist kaum auffällt. Mitunter kann er aber auch so stark werden, daß der erkrankte Schlag schon aus größerer Entfernung an seiner schmutzig graugrünen Farbe kenntlich wird.

Während so die Kleeschwärze hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Pflanze als Krankheit keine große Rolle spielt, ist sie angesichts der Giftigkeit von ihr befallenen Klees für Pferde von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Auch äußerlich scheinbar nur ganz schwach befallener Klee kann tödliche Vergiftungen hervorrufen. Nicht nur der grüne, frische Klee ist giftig. Das Heu ist ebenso schädlich.

Merkwürdig ist, daß die Giftwirkung nach unseren bisherigen Beobachtungen so gut wie ausschließlich Pferdebestände zu treffen scheint. Ein mir vorliegender Fall aus einer Schafherde erscheint nicht sicher genug geklärt, als daß sich aus ihm weitergehende Schlüsse ziehen lassen. Soweit mir Beobachtungen aus der Praxis zugänglich geworden sind, ist schwärzekranker Klee bisher von Rindern aller Altersstufen und von Schweinen jederzeit ohne Schädigung aufgenommen worden. Auch Schafe pflegen ihn anscheinend in der Regel zu vertragen, wenngleich der eben erwähnte Fall zu Vorsicht und weiterer Beobachtung mahnt. Soweit in der Literatur Vergiftungsfälle bei Rindern beschrieben werden, dürften diese sich nach meinen bisherigen Erfahrungen auf andere Ursachen beziehen.

Die bei Pferden bisher beobachteten Vergiftungserscheinungen nach Aufnahme schwärzekranken Klees sind an sich wohl sehr auffällig, jedoch nur bedingt charakteristisch. Der Krankheitsablauf setzt sich aus einer Reihe einzelner Phasen zusammen, deren Bilder für sich allein auch bei anderen Krankheiten oder Futtervergiftungen auftreten und die nur in ihrer Gesamtheit ein in gewissem Sinne umrissenes Krankheitsbild ausmachen. Allgemein pflegt der Verlauf der Vergiftung sehr stürmisch zu sein, sodaß die eine oder andere Phase übersprungen oder auch übersehen werden kann. Eine Krankheitsdauer von 2 bis zu wenigen Stunden von der Beobachtung der ersten Krankheitserscheinungen bis zum tödlichen Ausgang ist die Regel. Hervorzuheben ist, daß offenbar nicht jedes Pferd stets gleich empfindlich gegen das Kleeschwärzegift zu sein scheint. So sind mir Fälle bekannt geworden, wo in einzelnen Wirtschaften nicht alle Pferde eingegangen sind, die mit Kleeschwärze behaftetes Futter aufgenommen hatten. In einem besonderen Fütterungsversuch mit befallenem Klee erkrankte ein Pferd sofort nach dem Genuß und ging in wenigen Stunden ein, während zwei weitere im gleichen Versuch, unter den gleichen Be-

dingungen auch nach Tagen noch keine Vergiftungserscheinungen zeigten. Solche Beobachtungen kann man auch bei anderen Futterschädlichkeiten machen. Sie erschweren ganz außerordentlich die Reproduzierung und Aufklärung von Futtervergiftungen. Die so häufig einander widersprechenden Versuchsergebnisse verschiedener Beobachter finden damit ihre Erklärung.

Nach den mir bisher zur Verfügung stehenden Erfahrungen und Beobachtungen, ergänzt durch die Beobachtungen des eben erwähnten Fütterungsversuches, spielt sich der Verlauf der Vergiftung etwa wie folgt ab. Die Pferde zeigen, besonders auf der Kleeweide, zuerst Freßunlust. Nach kurzer Zeit, meist nach 3—4 Stunden, fangen sie an, wie trunken zu taumeln. Gleichzeitig setzen anfallsweise Lähmungserscheinungen, erst der Nachhand, dann auch der Vorhand, ein. Bald darauf gehen die Krankheitserscheinungen in Raserei und Tobsucht über, während der die Tiere nach vorwärts drängen. In den Pausen zwischen den Tobsuchtsanfällen suchen sie sich an alle möglichen, auch ungeeignete Gegenstände anzulehnen. Sozusagen jeder aufrechte Strohhalm löst den Reiz zum Anlehnen aus. Infolgedessen kann es zu sehr schweren Verletzungen kommen, so wenn die Tiere auf der Weide in einen Stacheldrahtzaun oder dergleichen geraten. Beim Vorwärtsdrängen im Rasereianfall werden mit dem Kopf Türen und Fenster zerschlagen. Dieses Rasereistadium dauert selten länger als 2—3 Stunden und endet in der Regel mit schlagartigem Zusammenbrechen und Tod. Die Raserei und der plötzliche Zusammenbruch sind häufig die einzigen Merkmale, die beim Landwirt und Landtierarzt Verdacht auf Kleeschwärzevergiftung erwecken. Wenn auch vielfach ein Zusammenhang zwischen Schwärzebefall des Klees und diesem, wie gesagt, überaus häufigen Krankheitsbild der Pferde bezweifelt wird, so habe ich doch in allen 141 von mir bisher untersuchten Fällen Schwärzebefall des zuletzt verfütterten Klees, u. U. noch im Magen- und Darminhalt, nachgewiesen. Es besteht also Wahrscheinlichkeit, daß die Vergiftungserscheinungen, die selbst vom Bauern und vom Landtierarzt als solche angesprochen werden, durch den Pilzbefall ausgelöst worden sind.

Über die Natur des Giftes ist bisher nichts bekannt. Einfache Eiweißzersetzung, wie eine Zeit lang vermutet wurde, scheint nicht vorzuliegen, da der Krankheitsverlauf bei Erkrankung nach dem Verfüttern faulig verdorbener Eiweißfuttermittel ein anderer zu sein pflegt. Auch scheinen die dabei auftretenden Giftstoffe für alle Tiere, und nicht nur für Pferde, giftig zu sein. Vom Krankheitsbild einer Rostpilzvergiftung, die wir auch gerade nach Verfütterung von durch Kleerost befallenem Futter wiederholt haben beobachten können, unterscheidet sich die Kleeschwärzevergiftung insofern, als die bei allen Rostpilzvergiftungen auftretenden Haut- und Schleimhautschädigungen sowie

die schweren Leber- und Nierenschädigungen fehlen. Auch der häufig zu beobachtende sehr starke Mehltau-Befall des Klees und zahlreicher anderer Pflanzen ist verhältnismäßig wenig gefährlich. Schwach vom Mehltau befallene Pflanzen werden von allen Tieren ohne Schaden gefressen. Stark mehltaukranker Klee wird von Pferden nicht oder nur höchst ungern angenommen, von Rindern dagegen ohne Anstände gefressen. Krankheitsfälle danach sind selten und treten nur bei sehr starkem Befall auf. Sie bestehen bei Pferden in Koliken, bei Rindern in Durchfällen und Aufblähen.

Die Heilungsaussichten bei Kleeschwärzevergiftungen sind zur Zeit noch sehr schlecht. Größere Erfahrungen fehlen. Da die ersten Anzeichen der Erkrankung sehr wenig auffällig sind, werden sie meist von den Bauern übersehen, und deshalb wird sachverständige Hilfe zu spät herbeigeholt. Sobald erst einmal die Lähmungserscheinungen oder die Rasereianfälle aufgetreten sind, scheint kaum noch Hoffnung zu bestehen, die Tiere durchzubringen. Wenn bereits im Stadium der Futterverweigerung eingegriffen wurde, war in einem bescheidenen Teil der Fälle durch Anwendung stärkster Herzmittel Rettung möglich. Spontanheilungen durch Futterwechsel allein sind bisher nur sehr selten beobachtet worden. Das ist bei der Unauffälligkeit der ersten Vergiftungserscheinungen und dem äußerst stürmischen Verlauf der Erkrankung nicht verwunderlich.

Zusammenfassung.

1. In Ostpreußen treten seit einer Reihe von Jahren im Herbst plötzliche Todesfälle in größerer Zahl bei Pferden auf, welche auf Klee geweidet haben. Anderes Vieh erkrankt nicht.
2. In jedem dieser Fälle ließ sich nachweisen, daß der Klee mehr oder weniger stark, z. T. auch nur sehr schwach, vom Kleeschwärzepilz *Dothidella trifolii* Bayl.-Ell. et Stansf., befallen war.
3. Die Erkennung von Schwärzebefall bei Klee fällt dem ungeübten Auge schwer, da der Klee selbst nicht erheblich geschädigt wird. An sich ist der Pilz an seinen rußig- oder lackglänzendschwarzen, fliegenschmutzähnlichen Sporenlagern leicht kenntlich.
4. Die charakteristische Form der Konidienträger und Konidien ermöglicht den Nachweis des Pilzes selbst noch im Magen- und Darminhalt gefallener Pferde.
5. Über Biologie sowie tierhygienische Bedeutung des Kleeschwärzepilzes ist bisher so gut wie nichts bekannt. Gründliche Bearbeitung ist erwünscht.
6. Die Krankheitserscheinungen bei Kleeschwärzevergiftung sind im einzelnen nur bedingt charakteristisch. In der Form des Ablaufs

läßt sich die Vergiftung jedoch von anderen Futtervergiftungen, wie solchen durch zersetztes Eiweiß, Rostpilze oder Mehltau, unterscheiden. Der Krankheitsverlauf ist äußerst stürmisch und endet praktisch stets mit dem Tode des Tieres.

Kleine Mitteilungen.

Die Einsparung von Kupfer bei Pflanzenschutzmitteln in Italien.

Der Bedarf an kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln ist in Italien als dem stärksten Weinbauland der Welt sehr groß. Die benötigten Mengen stehen aber schon seit 2 Jahren nicht mehr ausreichend zur Verfügung. Bereits während der Sanktionszeiten, als sich die Möglichkeit einer Abschneidung des Kupferimports abzeichnete, war man sich darüber klar, daß das vorhandene oder importierbare Kupfer vornehmlich für Wehrmachtszwecke benötigt werden würde. Schon damals hat man in den italienischen Versuchsanstalten und in der chemischen Industrie Italiens begonnen, Pflanzenschutzmittel auszuproben, die entweder gar kein Kupfer enthielten, oder aber eine sehr scharfe Kupfereinsparung brachten. Die ersten Nachrichten klangen außerordentlich optimistisch, und es schien zunächst so, als habe das Element die überragende Rolle, welche es bislang in Form von Kupfersulfat als pilztötendes Mittel, vor allem als *Peronospora*-Mittel, gespielt hatte, verloren. Vor allem gewisse Quecksilberverbindungen und Derivate aus den Zitrusölen schienen es ersetzen zu können.

Die Eigenschaft der Zitrusöle, bakterientötend zu wirken, ist erst in den letzten Jahren erkannt und ausgenutzt worden. Man hat wirkungsvolle Desinfektionsmittel herausgebracht, die bereits in zahlreichen italienischen Kliniken bei chirurgischen Eingriffen in wässeriger Lösung allein noch verwendet werden. Aber im Pflanzenschutz haben sich die Mittel in ihrer bisherigen Zusammensetzung wenigstens soweit nicht bewährt, als sie gegen die *Peronospora* — und die gilt es in erster Linie zu bekämpfen — machtlos sind.

Auch die in den Stationen in den letzten drei Jahren durchgeprobten Quecksilberverbindungen haben enttäuscht. Sie haben vor allem im vergangenen Jahr, das bekanntlich allerschwersten *Peronospora*-Befall brachte, bei den auf 126 Versuchsfeldern in allen Landesteilen, außerdem noch in den Instituten von Rom, Asti, Conigliano, Bari, Pavia, Palermo, Florenz, Portici, Alba und Avelline, praktisch also in sämtlichen Instituten und Hochschulen Italiens, die sich mit Pflanzenkultur und Pflanzenkrankheiten beschäftigen, durchgeführten Versuchen gegen diese Krankheit vollkommen versagt. Nur weniger wichtige

Mykosen hielten sie fern. Trotzdem ist auf Grund der ziemlich in allen Stationen übereinstimmenden Beobachtungen beabsichtigt, die Quecksilberverbindungen noch nicht vollkommen aufzugeben. Man will an ihnen vor allem in Richtung auf Steigerung der Giftwirkung weiterarbeiten. Die beiden bisher als am ehesten aussichtsreich erscheinenden Mittel sind eine unter dem Namen „Argis" herausgegebene Quecksilber-Schwefel-Eiweißverbindung und ein unter dem Namen „Mercural" gehandeltes Quecksilberchlorür.

Nachdem man also feststellen mußte, daß kupferfreie Bekämpfungsmittel von hinreichender Wirksamkeit noch nicht gefunden sind, richtete sich das Streben auf solche Mittel, die zwar kupferhaltig, aber kupferarm sind und trotzdem mit Sicherheit die *Peronospora* niederhalten. Dabei zeigte sich, daß unter den sehr zahlreich auf den Markt geworfenen Mitteln nur diejenigen wirklich befriedigen, bei denen, freilich nur gestützt durch andere Mittel, Kupfersulfat nach wie vor der vornehmlich aktive Teil ist. Andere Kupferverbindungen, so Kupferoxychlorüre und Kupfereiweißverbindungen, bei denen allerdings der Gehalt an metallischem Kupfer bis auf 40 g je Hektoliter Spritzbrühe gesenkt ist, haben sich zwar hemmend gegen *Peronospora* ausgewirkt, konnten aber bei heftiger Infektion eine wirksame Bekämpfung nicht erreichen.

Das Mittel, das am besten bei den letztjährigen Versuchen abgeschnitten hat, ist die Mischung „Casale". „Casale" stellt eine Verdünnung der Bordolese dar, bei der der Kupfersulfatgehalt auf 0,5 bis 0,8% heruntergedrückt ist. Somit sind in 1 hl spritzfertiger Brühe anstelle von 1 kg in der Bordeaux-Brühe nur noch 300 g Kupfersulfat vorhanden. Der Mischung „Casale" sind überdies gemeinhin neue Haftmittel zugesetzt, unter denen das „Sandovit" sich besonders bewährt hat. In allen Lagen, die an sich der Entwicklung der *Peronospora* nicht sonderlich günstig sind, reicht die Mischung „Casale" auch bei besonders ungünstiger Witterungslage aus; in anderen Zonen muß man die Kupfersulfatdosis freilich verstärken.

Ungefähr das gleich gute Ergebnis hat „Cuprital" ergeben, das eine Mischung aus 40% Kupfersulfat, Eisen-Aluminium- und Kalisalzen, ferner Ammonverbindungen ist. Allerdings kann „Cuprital" zu Verätzungen führen, die jedoch nach den bisherigen Beobachtungen das weitere Wachstum und den Fruchtansatz nicht gefährden.

In den großzügig geplanten Versuchen des Jahres 1941 wird man in der Praxis vornehmlich mit der Mischung „Casale" arbeiten, auf die sich die chemischen Fabriken bereits eingestellt haben. Daneben aber sollen die Anstrengungen zur Gewinnung weiterer wirksamer kupferarmer und kupferfreier Bekämpfungsmittel fortgesetzt werden.

Gerhard Reinboth.

Die Schwärmbahnen des Feldmaikäfers.

Es ist schon früher ausgesprochen worden, daß die Bevölkerungsbewegungen von *Melolontha melolontha* L. in einem Befallsgebiet nicht regellos vor sich gehen, sondern offenbar bestimmten Gesetzmäßigkeiten folgen. Der Käfer fliegt von dem Ort, an dem er sich aus dem Boden herausgearbeitet hat, bis zum Fraßplatz unter Umständen 3—6 km weit. Andererseits legen die Weibchen nach dem Reifefraß beim Legeflug wieder eine gewisse Strecke bis zum Eiablageplatz zurück. Meunier (1929) hat demnach zwischen Waldfliegern (der Fraßort ist oft Wald oder der Waldrand), Fraßkäfern, Feldfliegern usw. unterschieden. Charakteristisch ist, daß die Flüge in Richtung und örtlicher Lage von Flugjahr zu Flugjahr in gleicher Weise ablaufen. Ich habe das am Beispiel des Bergstraßengebietes zwischen Heppenheim und Bensheim nach Untersuchungen in den Jahren 1938 und 1940 a. anderem Ort ausführlich geschildert (Z. Morph. Ökol. Tiere **37**, 565 bis 583, 1941). Auch 1941 wurden die früheren Befunde bestätigt. Die von den Waldfliegern wie von den Feldfliegern zurückgelegte Strecke bezeichnet man als Schwärmbahn. Der Flug findet in breiter Front oder zuweilen unter Zusammenballung der Käfermassen auf wenige Meter breiten Flugstraßen statt. Die Kenntnis der Schwärmbahnen trägt zum Verständnis des gesamten Flugverlaufs in einem Befallsgebiet wesentlich bei.

Die bei Niederschrift meiner Untersuchungen noch nicht erschienene Arbeit von Steudel (Die Maikäferbekämpfung 1940 mit Dinitro-o-Kresol im Nußwinkel bei Rathenow. — Arb. physiol. angew. Ent. Berlin-Dahlem **8**, 1—26, 1941) fügt nachträglich weiteres, bestätigendes Material hinzu (S. 5—9). Die Käfer sammelten sich zunächst an bestimmten Hauptfraßplätzen (Waldränder, auch einzelne Bäume oder Baumgruppen, vgl. dazu meine Arbeit S. 571 unten und S. 574), wesentlich auch auf einer kleinen Anhöhe (Hohes Rott). Das gilt auch für die in der offenen Feldmark geschlüpften Käfer und widerspricht den Grabungsergebnissen insofern nicht, als die primären Waldflieger bis zum Fraßplatz größere Strecken zurücklegen können. Die scheinbar widersprechenden Erfahrungen aus früheren Flugjahren sind zweifellos darauf zurückzuführen, daß zwischen den Flügen der primären Waldflieger, der Verteilung der Fraßkäfer im Gelände, die ja auch 1940 im Nußwinkel zur Beobachtung kam, den Flügen der Feldflieger usf. nicht genau genug unterschieden wurde. Mangels Kenntnis der Schwärmbahnen konnten die Bevölkerungsbewegungen dort früher nicht genügend analysiert werden. Es wäre sonst möglich gewesen, die Bekämpfung der Käfer mit chemischen Mitteln von vornherein auf die von den primären Waldfliegern aufgesuchten Hauptfraßplätze einzustellen, wozu

die Erfahrung ja in der Tat auch riet, während der ursprüngliche Bekämpfungsplan das Hauptgewicht auf die Spritzaktion in der Feldmark legte (Steudel, S. 9). Daraus erhellt auch die praktische Bedeutung, die die Kenntnis der Schwärmbahnen besitzt. Die in meiner Arbeit gegebenen Zitate aus K. Eckstein (1932), die, wie hier hinzuzufügen ist, wörtlich auf Brandrup (Arb. Landw.kammer Prov. Brandenburg und Berlin, H. 84, 1932) zurückgehen, deuteten schon darauf hin, daß im Nußwinkel bei Rathenow bestimmte Schwärmbahnen vorhanden sind. Näheres kann natürlich ohne Kenntnis des Geländes nicht gesagt werden.

Bei der Durchsicht der Literatur sind mir die Mitteilungen von Sachtleben (Versuche zur Maikäferbekämpfung mit arsenhaltigen Stäubemitteln. — Arb. Biol. Reichsanst. Dahlem **15**. 19—46. 1928) entgangen, die Wesentliches über die oft eigenartigen Flugverhältnisse von *Mel. melolontha* und das tatsächliche Bestehen von Schwärmbahnen aussagen (S. 25—28). Er beobachtete an mehreren Abenden, daß alle östlich eines in annähernd Nord-Südrichtung verlaufenden Höhenrückens aus dem Boden schlüpfenden Käfer zu bestimmten Fraßplätzen nach Osten, alle westlich der Höhe auskommenden nach Westen abflogen. Diese Richtungen wurden stets eingehalten, ganz gleich, ob der Wind in der Flugrichtung wehte oder den Käfern entgegenstand. Die von Sachtleben hinzugefügten Betrachtungen zur Sinnesphysiologie der Käfer sollen hier nicht erörtert werden. Seine Beobachtungen erinnern an die am Winkelbach zwischen Auerbach und Zwingenberg a. d. B. (s. meine Arbeit S. 574) getroffene Feststellung, daß alle westlich des Baches auskommenden Käfer an den Fehlheimer Wald, alle östlich davon schlüpfenden den Odenwald anflogen. Eingehendere Erhebungen aus dem Jahre 1941 bestätigten die frühere Beobachtung. Sie lassen an der mikroklimatischen Beeinflussung der Käfer durch diesen Bach nicht mehr zweifeln. Die Grenze der Flugrichtung verschob sich jedoch unter bestimmten Umständen in das Gelände westlich des Baches. Nur ein kleiner Teil der Käfer beflog dann aus unmittelbarer Nähe den Fehlheimer Wald, während die große Menge sich über den Bach hinweg zum Odenwald begab. Eine Erklärung des Verhaltens der Käfer bezüglich der Flugrichtung ist jetzt noch schwieriger geworden; in anderem Zusammenhange wird darauf zurückzukommen sein.

Auf S. 582 meiner Arbeit 3. Zeile von unten muß es Feldflieger heißen statt Feldkäfer. W. Neu.

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Stammer, H. J.: Ökologie. — In: Fortschr. Zoologie N. F. **5**, Bericht über das Jahr 1939, 297—355, Jena: G. Fischer, 1941.

Der zusammenfassende Bericht über die ökologischen Arbeiten des Jahres 1939 ist für den angewandten Zoologen ungemein wertvoll und anregend. Im ersten Kapitel werden Arbeiten von allgemeiner Bedeutung referiert. Das 2. Kapitel behandelt die abiotischen Faktoren (Sauerstoff, Licht, Temperatur, Niederschläge, Wind u. a.), das dritte die belebte Umwelt des Tieres (Nahrung, Fortpflanzung, Bevölkerungsdichte und Massenwechsel, staatenbildende Insekten, Tier und Pflanze, Kommensalismus und Symbiose, Parasitismus, Warn- und Schutzfärbungen, Einpassung der Tiere in die Umwelt, Tierwanderungen und -verschleppungen). Kapitel 4 ist der Biocönotik gewidmet. Es folgen Berichte über einzelne große Tiergruppen, von denen die Insekten den breitesten Raum einnehmen. Das Schriftenverzeichnis (S. 338—355) bildet einen wesentlichen Bestandteil der dankenswerten Arbeit. Sie kann als Nachschlagewerk kaum entbehrt werden.

Neu (Bonn).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Gerlach: Ein transportabler Rauchluft- und Rauch-Niederschlags-Wasser-Seperator zur Feststellung von Rauchquellen und deren Abgasen. — Deutsch. Forstwirt, **21**, 640—641, 1 Abb., 1939.

Als Apparat, der die Feststellung von Rauchquellen und deren Abgasen ermöglichen soll, wird eine große Windfahne beschrieben, die in der Mitte eines runden Tisches angebracht ist. Sie ist so konstruiert, daß in den Flügeln sog. Reagenztafeln eingeschoben werden können, die mit einem Reagenz auf Rauchsäuren getränkt sind. Auf diese Weise sollen die Rauchsäuren qualitativ ermittelt werden. Zur quantitativen Feststellung wird das Niederschlagswasser durch einen an der Achse der Windfahne fest angebrachten Trichter gesammelt und in für jede Windrichtung getrennte Gefäße geleitet.

Garber (Hamburg).

Brüne, Fr.: Preußische Moorversuchsstation zu Bremen. Wissenschaftlicher Jahresbericht 1938/39. — Landw. Jahrb. **90**, 1—43, 1940.

Hieraus interessieren die fortgesetzten Untersuchungen über die Heidemoorkrankheit. In Gefäßversuchen wurden bei Hafer in mit Salzsäure ausgewaschenem Hohenbockaer Glassand bei Zusatz von ebenfalls salzsäurebehandeltem Acidum huminicum nach Merck unverkennbare Anzeichen der Heidemoorkrankheit erzielt, was auf Festlegung des Cu durch die Humussäure hinzudeuten scheint. Die bekannten Zusammenhänge zwischen Wasserversorgung und Auftreten der Heidemoorkrankheit wurden erneut bestätigt (Berichterst. Th. Arnd). Die Kupferschlacke der Norddeutschen Affinerie Hamburg erwies sich in Gefäß- und Feldversuchen als brauchbare Cu-Quelle, war jedoch erst bei 1200 kg ha einer Menge von 50 kg/ha Kupfersulfat ebenbürtig. In Feldversuchen wurden auch bei gegen Heidemoorkrankheit weniger empfindlichen Früchten und Sorten (Kartoffeln, W.-Roggen, Hohenfinower S.-Gerste und Rotenburger Schwarzhafer) Erfolge mit Kupfersulfatdüngung erzielt (Brüne).

Rademacher (Hohenheim).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

C. Schmarotzende höhere Pflanzen.

Funke, H.: Beitrag zur Kenntnis von Keimung und Bau der Mistel. — Beih. Bot. Zbl., **59 A**, 235—274, 5 Abb., 2 Taf., 1939.

Der Mistelsame benötigt zu seiner Keimung Licht, das nicht durch andere Stoffe (z. B. Chemikalien) ersetzt werden kann. Wohl läßt sich aber durch Behandlung mit warmen Wasser oder Äther die Keimzeit abkürzen, durch zusätzliche künstliche Beleuchtung fast um die Hälfte. Schon gegen zweitägige Verdunkelung sind die Samen sehr empfindlich. Das Licht löst im Samen eine Reihe von Vorgängen aus, die die im Schleim der Samen enthaltenen Hemmungsstoffe überwinden. Das Hypokotylsekret der Mistel dient nur zur Befestigung der Keimpflanze an dem Wirt und hat keinen Säurecharakter. Eine mechanische Beeinflussung des Wirtsholzes wird durch das Auffinden eines von den Rindenwurzeln verursachten Spaltes bestätigt. Garber (Hamburg).

Stout, G. L.: A recurrence of broomrape, *Orobanche ramosa* L., on tomato plants in California. — Calif. Dept. Agr. Bull., **27**, 166—171, 4 Abb., 1939.

Es wird über den Befall von Tomaten durch *Orobanche ramosa* im Jahre 1929 und das Wiederauftreten im Jahre 1934 berichtet. Vorfrucht war in den Zwischenjahren Luzerne. Andere Pflanzen wurden in den folgenden Jahren nicht befallen, bis 1937 wieder Tomaten auf dem infizierten Schlag heimgesucht wurden. Demnach ist anzunehmen, daß die Tomate eine bevorzugte Wirtspflanze von *Orobanche ramosa* ist. Garber (Hamburg).

Werneck, H. L.: Die wirtschaftliche Bedeutung von *Orobanche minor* Sutton in Oberdonau. — Angew. Bot. **22**, 177—190, 1940.

Orobanche minor, von der bisher zwei Varietäten mit 14 Formenkreisen bekannt sind, ist als ursprünglich mediterrane Pflanze von Westdeutschland und Bayern seit etwa 1900 nach Österreich eingedrungen und hat sich in Ober- und Niederdonau keilförmig am Alpenrand und an der Donau entlang bis fast vor Wien verbreitet. Sein geringes Vordringen nördlich der Donau kann mit dem kalten und regenreichen Klima dieser Gebiete erklärt werden. Gute Samenjahre sind besonders solche mit hohen Temperaturen und geringen Niederschlägen im Juni. Der Kleeteufel ist mit 10—50 %, ja sogar bis 85 % Futterausfall der wichtigste Schädling des Rotklees in Oberösterreich, vor Kleekrebs und anderen. Zur Bekämpfung haben sich mechanische Maßnahmen bisher nicht bewährt. Auch die auf die Schmarotzerfliegen *Megachaetum atriseta* Meigen und *Phytomyza orobanchiae* Kaltenbach gesetzten Hoffnungen haben sich nicht erfüllt. Beim „Frühklee" mit wenigstens zwei Schnitten wird durch die in den Juni fallende Kahlschnittperiode der heimatliche mediterrane Klimarhythmus des Kleeteufels gewissermaßen nachgeahmt und dieser dadurch stark gefördert. Im Gegensatz dazu kann Verwendung eines späteren, hoch- und dichtwüchsigen Rotklees mit nur einem Schnitt und nachfolgendem Umbruch (so eine Landherkunft von Oberdonau) eine Reinigung verseuchter Felder vom Kleeteufel bringen.

Rademacher (Hohenheim).

D. Unkräuter.

Rademacher, B.: Über den antagonistischen Einfluß von Roggen und Weizen auf Keimung und Entwicklung mancher Unkräuter. — Pflanzenbau **17**, 131—143, 1940.

In Gefäßversuchen wird der in der Praxis wiederholt beobachtete hemmende Einfluß, insbesondere des Roggens, auf Keimung und Entwicklung mancher Unkräuter experimentell geprüft. Die Untersuchungen werden mit den beiden in einem Vorversuch als besonders empfindlich erwiesenen Unkräutern *Anthemis arvensis* L. und *Matricaria inodora* L. durchgeführt. Bei Einsaat in gleichzeitig bestellten Petkuser Winterroggen und Carstens Winterweizen V zeigt sich bei beiden Unkräutern eine deutliche Verminderung der Keimungen gegenüber der Reinsaat. Diese ist im Roggen wesentlich stärker als im Weizen. *A. arvensis* ist empfindlicher als *M. inodora*. Auch während des Winters werden die jungen Unkrautkeimlinge durch das Getreide ungünstig beeinflußt derart, daß ihre Entwicklung gehemmt und ein Teil der Keimlinge zum Absterben gebracht wird. Wiederum ist der Einfluß des Roggens besonders stark, *A. arvensis* besonders empfindlich. Das Ausmaß der Schädigung zeigt sich abhängig von Bodenart, Temperatur, Jahreszeit, Sorte, Saatgutkonstitution und wahrscheinlich noch anderen Faktoren. Die festgestellten hemmenden Kräfte, besonders des Roggens, sind nicht mechanischer Natur. Sie wirken schon, ehe diese, wie Nahrungs- und Wasserentzug, Beschattung usw. maßgebend werden. Die überlegene Unkrautkampfkraft des Roggens beruht zwar in erster Linie auf seinem besseren Unterdrückungs- und Beschattungsvermögen, aber auch auf stärkeren „antagonistischen" Kräften, über deren Natur weitere Untersuchungen Aufschluß geben müssen. Autorreferat.

V. Tiere als Schaderreger.

Pape, H.: Die Milbe *Avrosia translucens* Nietner als Erreger einer korksuchtartigen Erkrankung der *Elatior*-Begonien. — Zentralbl. f. Bakt., II, **103**, 80—90, 6 Abbild., 1941.

Die bei *Elatior*-Begonien hin und wieder zu beobachtende Verkorkung, von den Praktikern auch Korkkrankheit, Korksucht oder „Rost" genannt, wurde bisher teils für Blasenfußschäden, teils für eine nichtparasitäre Erkrankung (eine Folge zu großer Feuchtigkeit der Luft oder des Bodens, ungünstiger Bodenreaktion, von Düngefehlern u. dgl.) gehalten. Nunmehr ist es dem Verfasser gelungen, die Milbe *Avrosia* (*Tarsonemus*) *translucens* Nietner als den Erreger der Krankheit festzustellen. Der Schädling und das von ihm verursachte Krankheitsbild werden genauer beschrieben. Für die direkte Bekämpfung kommen Stäube-, Spritz-, Tauch-, Verdampfungs- und Vergasungsmittel sowie Hitzebehandlung, zur Verhütung des Befalls bzw. der weiteren Ausbreitung verschiedene Kultur- und Hygienemaßnahmen in Frage, so z. B. weiter Stand der Pflanzen, größte Sauberkeit und gleichzeitige Bekämpfung der Überträger der Milbe; das sind Blattwanzen, ungeflügelte Blattläuse, Blasenfüße und Schildläuse. Flachs (München).

Tischler, W.: Zur Ökologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schädlichen Pentatomiden I und II. — Zeitschr. f. Morphologie und Ökologie der Tiere, **34**, 317—366; **35**, 251—287, Berlin 1938 und 1939.

Biologie und Ökologie der an Getreide schädlichen Pentatomidenarten wurden 1936 und 1937 in Schleswig-Holstein, 1938 in Ostpreußen untersucht. In Ostholstein wurden in 2 abgeschlossenen Biotopen an Getreide gefunden: *Eurygaster maura* L., *Aelia acuminata* L., *Palomena prasina* L., *Dolycoris baccarum* L. und *Carpocoris pudicus* (Subsp. *fuscispinus* Boh.), in Ostpreußen außerdem *E. testudinaria* Geoffr., *A. rostrata* Boh., *A. Klugi* Hahn, *P. viridissima* Pol., *C. pudicus* Pol. (Subsp. *pudicus* Pol., *fuscipinus* Boh. und Zwischenformen), *Pentatoma rufipes* L. und *Eurydema oleraceum* L. Die Wanzen überwintern an Waldrändern bzw. in lichten Wäldern, insbesondere an besonnten Abhängen mit lockerem Graswuchs (*Festuca ovina*) und dünner Fallaubdecke. Sie bilden dort mit anderen Insekten eine „Überwinterungsgesellschaft", erwachen im Frühjahr bei einer Bodentemperatur von 12—14° (Luft 18°) und beginnen sofort mit der Nahrungsaufnahme und der Kopulation. Die bald einsetzende Abwanderung zieht sich bei *Aelia* bis Mitte Mai hin. Die Eiablage dauert von Ende Mai bis Anfang Juli. Die Jungwanzen der meisten Arten erscheinen Anfang Juli, die von *Palomena* dagegen erst im August. Die Abwanderung ins Winterlager erfolgt von Mitte September bis in den Oktober. Temperatur und Feuchtigkeitsabhängigkeit von *E. maura* und *P. prasina*, d. h. je einer Art mit schneller und langsamer Entwicklung, wurden im Laboratorium ermittelt. Primärer Lebensraum aller genannten Arten mit Ausnahme von *P. rufipes* (Laubwaldbewohner) sind Ödflächen von steppenähnlichem Charakter. Von diesen ausgehend werden benachbarte Getreidefelder befallen. Windgeschützte Schläge in Waldesnähe und an Hängen mit leichten Böden werden bevorzugt. Die Umsiedlung erfolgte in Schleswig-Holstein z. T. bereits im Mai, in Ostpreußen meist erst, wenn die Grasraine an den Feldrändern gemäht wurden. Bei ausreichender Nahrung blieben die Wanzen während des ganzen Jahres bodenständig. Die Umsiedlung auf Getreide ist daher vielleicht z. T. Folge der verstärkten Kultivierung. *Eurygaster* und *Carpocoris* wurden im Gegensatz zu *Palomena* und *Dolycoris* oft in größeren Mengen an Getreide als auf Ödland gefunden, *Eurydema* auch auf Getreideschlägen vorwiegend an Unkräutern, *Pentatoma* nur gelegentlich auf Getreide, das an Laubwald grenzte. Bei gleicher Lage wurde zuerst Roggen, später Hafer besiedelt. Mit Ausnahme von *Aelia*, die unter natürlichen Bedingungen nur an Gräsern gefunden wurde, gingen alle Wanzenarten nach der Getreideernte auf Dikotyle über (*Palomena prasina* u. a. an Kartoffel). An räuberischen Feinden der Wanzen und ihrer Larven werden genannt für Schleswig-Holstein: *Staphylinus olens* Müll., *Nabis flavomarginatus* Schltz., *Formica rufa* L., *Theridium redimitum* L. und *Aranea adianta* Walck., für Ostpreußen *Staphylinus caesareus* Cederh., *Formica sanguinea* Latr. und eine *Chrysopa*-Larve. Vermutlich sind die Verluste durch Raubinsekten im Winterlager beträchtlich. Als Parasiten von Larven und Vollkerfen wurden gefunden: *Mermis albicans* Sieb.; die Tachinen *Lophosia fasciata* Maig., *Ocyptera auriceps* Maig., *Cystogaster globosa* F. und *Gymnosoma rotundatum* L., als Eiparasiten mehrere Proctotrupiden (*Telenomus*-Arten), von denen bisher nur *T.* (*Microphanurus*) *semistriatus* Nees. benannt ist, ferner in Schleswig-Holstein z. T. als Superparasit zu *Telenomus* die Chalcidide *Encyrtus telenomicida* Vass. Im Winterlager in der Möllner Heide gingen zahlreiche Wanzen an *Botrytis bassiana* Bals. ein.

Meyer (Bonn).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastraße 83.

Kurz-Rezepte für den Gartenbau

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Schädlinge im Gewächshaus / Die Wühlmaus (soeben erschienen).

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a.Rh. und Dr. M. Schmidt, Abt.leiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2.60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

---

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–63 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. ℛℳ 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℛℳ 14.40

Zweite Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: **Gemüse- und Küchenpflanzen.** 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: **Obstbäume.** 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: **Weinstock und Beerenobst.** *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. ℛℳ 1.50, ab 20 Stück je ℛℳ 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. ℛℳ 2.—, ab 20 Stück je ℛℳ 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. ℛℳ 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift **Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte.** Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis ℛℳ 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis ℛℳ 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Schädigungen, Krankheiten und Schädlinge des Walnußbaumes und der Nüsse sind eingehend behandelt im Rahmen der Schrift (Neuerscheinung 1941):

Der neuzeitliche Walnußbau. Die Walnuß als Obst-, Straßen-, Park- und Waldbaum. Die Methoden der Walnuß-Haus- und Freilandveredlung. Von Dr. E. Schneiders, Geisenheim a. Rh. Mit 72 Abbildungen. ℛℳ 3.60.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.